

Univerzita Karlova v Praze  
Pedagogická fakulta

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2016

Anežka Fiřtová

Univerzita Karlova v Praze  
Pedagogická fakulta  
Katedra tělesné výchovy

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

Korekce vad dětské nožní klenby v rámci výuky na 1. stupni základní školy

Correction of children foot arch defects in lessons at primary school

Autor práce: Anežka Fiřtová  
Vedoucí práce: PaedDr. Marie Hronzová  
Studijní program: Učitelství pro základní školy  
Studijní obor: Učitelství pro 1. stupeň základní školy

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Korekce vad dětské nožní klenby v rámci výuky na 1. stupni základní školy vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného, nebo stejného titulu.

V Praze, dne 10. 3. 2016

.....

podpis

## Poděkování

Touto cestou bych chtěla poděkovat PaedDr. Marii Hronzové za odborné vedení práce, velmi cenné rady a připomínky. Dále bych chtěla poděkovat Mgr. Jitce Kittlerové a Mgr. Daně Brožkové, které se podílely na výzkumné části práce, za jejich čas a spolupráci.

## **Abstrakt**

Diplomová práce se zaměřuje na prevenci a nápravu vad dětské nožní klenby v rámci výuky na 1. stupni základní školy. V této práci zjišťujeme, zda je možné v rámci školy přispět k prevenci a nápravě klenby u žáků prostřednictvím cvičebního programu a tento program zařadit do výuky. Nabízíme různé pomůcky, které jsou pro program využitelné. Úkolem experimentu je vyhodnotit, v jaké míře se vady klenby u žáků vyskytují a jaký vliv má na nohu cvičební program. Přínos cvičebního programu na klenbu nohy vyhodnocujeme pomocí plantografie před a po intervenci, rozhovorem s pedagogem, dotazováním žáků a jejich zákonných zástupců. Součástí práce je metodický zásobník cviků využitelný ke každodennímu cvičení. Výzkumný soubor tvoří 28 žáků z 2. ročníku základní školy. Po absolvování cvičebního programu je výskyt žáků s vadou nožní klenby o 3,6 % nižší.

**Klíčová slova:** vady nožní klenby, mladší školní věk, plantografie, prevence, cvičební program

## **Abstract**

The thesis focuses on the prevention and correction of arch defects of the foot in children during their first grade of elementary school. In this paper, we analyze whether it is possible within the school curriculum to contribute to the prevention and recovery of students through an exercise program and to include this in the curriculum. We offer a variety of aids that are useful for the program. The aim of the experiment is to assess the extent of those defects in children and the effects of the exercises on the foot.

The contribution of the exercise program on the arch of the foot evaluated using plantography before and after the intervention, interviews with pedagogues, questioning of the pupils and their legal representatives. A part of the work is methodical set of exercises, which are useful for daily exercise. The research group consists of 28 students from the second grade of elementary school. After completing the training program, the incidences of children with malformation of the foot arch decreased by 3.6%.

**Keywords:** defects foot arch, school age, plantography prevention exercise program

## Obsah

1	Úvod.....	8
2	Problém a cíle práce.....	10
2.1	Problém práce.....	10
2.2	Cíle práce .....	10
2.3	Problémové otázky.....	10
3	Teoretická část .....	11
3.1	Klenba nohy .....	11
3.1.1	Podélná klenba.....	11
3.1.2	Příčná klenba.....	15
3.2	Plantografie .....	15
3.2.1	Typy plantogramů.....	19
3.2.2	Metody vyhodnocení plantogramu .....	20
3.3	Korekce vad nožní klenby.....	22
3.3.1	Pomůcky vhodné pro zlepšení stavu nožní klenby .....	23
3.3.2	Cviky vhodné pro zlepšení stavu nožní klenby .....	27
3.4	Prevence .....	28
3.4.1	Chůze naboso .....	28
3.4.2	Pohyb .....	30
3.4.3	Obuv.....	31
3.5	Závěrečné práce a výzkumy.....	32
3.5.1	Závěrečné práce u nás .....	32
3.5.2	Závěrečné práce v zahraničí .....	35
4	Hypotézy.....	37
5	Metody a postupy práce.....	38
6	Výzkumná část.....	40
6.1	Použitý výběrový soubor.....	40
6.2	Popis experimentu .....	40
6.3	Popis pozorování.....	47
6.4	Popis dotazníkového šetření.....	48
6.5	Popis rozhovoru s pedagogem .....	48
6.6	Výsledky experimentu .....	48
6.7	Výsledky dotazníků.....	54

7	Diskuse.....	61
8	Závěry .....	66
9	Použitá literatura .....	68
10	Seznamy.....	73
11	Přílohy.....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>



# 1 Úvod

Nad nohou a nožní klenbou jsem začala přemýšlet při výuce plavání dětí. Všimla jsem si, kolik dětí má špatný tvar klenby. Skoro by se dalo říci, že jsem mezi dětmi viděla více nohou s vadou, než zdravých. Dalším impulzem pro zpracování diplomové práce na toto téma byla návštěva ortopedické ordinace. Seděla jsem v čekárně a pozorovala, kolik lidí napříč všemi věkovými kategoriemi vyhledává lékaře kvůli problémům s nožní klenbou a vyzvedává si ortopedické vložky.

Proto jsem si sjednala schůzku s odborníky v jedné z největších firem na výrobu ortopedických vložek u nás. V rámci konzultace jsem byla přítomná u přístrojových i nepřístrojových vyšetření nožní klenby malých pacientů. Pracovníci společnosti mi potvrdili, že deformace klenby nožní u dětí přibývají a často přetrvávají do dospělosti. Častý postup je takový, že rodiče s dětmi začnou vyhledávat pomoc, až když si děti na bolesti nohou stěžují. Přitom prevence, která by dokázala mnohým vadám předcházet, není nijak náročná. Stačí se pár minut denně věnovat protahování, uvolňování, posilování a masáži nohou. Problémy plynou z celkového životního stylu dětí, trápí je obezita, málo se hýbou, málo chodí naboso po kamenech, v řece, v lese, po louce. Z jejich života se vytrácí spontánní pohyb venku. Většinu dne děti tráví na uměle vybudovaných površích doma, ve škole, v družině, tělocvičně. Během dne ve škole většinu času prosedí a dolní končetiny zahálají.

Začala se nabízet otázka, co dělat proti této vzrůstající problematice. Jak jsem již zmiňovala, vady klenby začínají v útlém věku. Proto bychom se měli zaměřit na děti a vytvořit u nich návyk, jak se starat o své nohy. Napadla nás myšlenka, jestli by šel vytvořit program, který by byl zaměřený na prevenci, pomáhal zmírnit vady nožní klenby u dětí a mohli bychom ho zařadit do režimu dne školy. Přemýšleli jsme, jak nejlépe začlenit cviky z časového a prostorového hlediska třídy. Museli jsme vybrat takové cviky, aby vyhovovaly tělesné i mentální vyspělosti žáků. Obstarat vhodné a finančně nenáročné pomůcky pro všechny děti ve třídě. Museli jsme zvolit vyhovující formu plantografie. Získat otisky, které by sloužily k diagnostice, mohly se provést v rámci výuky a sloužily jako podklad pro ověření účinnosti cviků.

Cílem práce je zlepšit stav nožní klenby u dětí na 1. stupni základní školy a nabídnout v rámci prevence zařazení cviků na klenbu nožní do výuky. Výzkumný vzorek tvořili žáci 2. ročníku základní školy. Výzkumem žáky provázela třídní učitelka, která byla

s programem výzkumu seznámena. Tím jsme mohli sledovat, zda zvolení cviků vyhovuje i pedagogickému dohledu. Úkolem pravidelného působení na žáky bylo seznámit je s cviky na nožní klenbu, vhodně implementovat cviky i s diagnostikou klenby do výuky a zjistit, zda má stimulace na klenbu nohy příznivé účinky.

V první části práce bychom chtěli přiblížit problematiku, které se věnujeme teoretickými poznatky o stavbě nožní klenby a jejích typech, se kterými se můžeme při diagnostice setkat. Následuje kapitola, jaký typ plantografie můžeme zvolit, tak aby vyhovovala sledované skupině a jak ji provést. Na diagnostiku navazuje možná korekce zjištěných vad a prevence, která pomůže vadám předcházet. Na závěr teoretické části uvádíme závěrečné práce a výzkumy, které se týkají dětské nožní klenby. Zvolené metody a výsledky porovnáváme.

V praktické části diplomové práce uvádíme zpracované výsledky získaných plantogramů a mapujeme počet dětí, které trpí vadou nožní klenby. Porovnáváme plantogramy před a po absolvování cvičebního programu, který je zaměřený na prevenci a zlepšení vad nožní klenby. Z výsledků výzkumu vyvozujeme vliv cviků na dětské chodidlo. Předkládáme vyhodnocení dotazníků o stimulaci klenby, reakce účastníků výzkumu a jejich zákonných zástupců. Tím získáváme informace o cvičebním programu jako celku, ne jen o jeho účinkách. V diskuzi shrnujeme fakta, srovnáváme a interpretujeme výsledky, prezentujeme hypotézy.

## **2 Problém a cíle práce**

### **2.1 Problém práce**

Problémy s nožní klenbou vyplývají převážně z hypokinetického způsobu života dětí, malé informovanosti, zanedbání počátečních příznaků a prevence. Z těchto důvodů se děti dostávají k odborné pomoci, až když je deformace nožní klenby v pokročilém stádiu. Náprava již vzniklého problému je vždy náročnější než jeho prevence.

### **2.2 Cíle práce**

Hlavním cílem práce je zlepšit stav klenby nožní pomocí cvičebního programu u dětí na 1. stupni základní školy.

Dalším cílem je nabídnout v rámci prevence zařazení cviků na klenbu nožní do výuky.

### **2.3 Problémové otázky**

V jaké míře se budou vyskytovat u žáků na 1. stupni základní školy vady nožní klenby?

Lze u žáků na 1. stupni základní školy zlepšit stimulací nohy typ nožní klenby?

Jaké budou postoje po ukončení výzkumu u dětí, zákonných zástupců a třídní učitelky k zařazení cviků na klenbu nožní do výuky?

### **3 Teoretická část**

#### **3.1 Klenba nohy**

Lidské nohy jsou důležitou, ale často opomíjenou součástí našeho těla. Nohy jsou přizpůsobeny k funkci opěrné a lokomoční [4]. K tomu, aby mohly správně a bezbolestně vykonávat funkce, ke kterým jsou určeny, potřebují mít vybudovanou příčnou a podélnou klenbu. Klenby nohy zapříčiňují pružnost chodidla a zmírnění nárazů při chůzi. Při porušení, nebo nesprávné stavbě klenby dochází k celkově špatnému držení těla. Otřesy z chůze, které nejsou klenbou tlumeny, přechází na dolní končetiny a páteř. Chůze se může stát pro člověka bolestivou a nepříjemnou záležitostí.

Klenba nohy je příčně a podélně klenutý pružný celek z kostí nohy, vazů, šlach a svalů. Vrchol klenby je kost hlezenní [12]. Vytváří oblouky od distálního konce kosti holenní, přes hlezenní kost ke kosti patní a dopředu z kosti patní, až k hlavicím nártních kostí. Má za úkol chránit měkké části chodidla [2]. Klenba nohy zapříčiňuje opření nohy o podložku pouze hrbolem kosti patní, vnějším okrajem chodidla, hlavicemi nártních kostí a bříšky prstů [12].

Klenba nohy se vyvíjí po celý život člověka. Rychlý vývoj probíhá hlavně u dětí do 3 let věku a do konce procesu tvrdnutí kostí.

##### **3.1.1 Podélná klenba**

Podélná klenba tvoří oblouk z kosti patní, hlezenní, loďkovité, kostí klínových, kosti nártní a kloubů. Kost hlezenní rozděluje hmotnost těla na kost patní, dále pak přes kost loďkovitou a kosti klínové na nárt a prsty. Podélná klenba je vysoká na středové straně, na boční straně je pouze naznačena [7].

Podélná klenba je na chodidle viditelná zvláště tehdy, když je chodidlo volně zdviženo nad podložkou. Pokud se jedná o fyziologickou nožní klenbu, je zachován přiměřeně vysoký oblouk ve střední části, který spojuje přední a zadní část nohy i ve stoji při zatížení. Důležité je, aby klenba splňovala veškeré funkce, podporovou, dynamickou a adaptační.

Nožní klenba musí při chůzi pružit, to znamená, že se vzhled klenby při došlapu, od podoby, kdy je noha nad podložkou, změní. Klenby nohy nesmí při výkonu denních činností bolet a způsobovat člověku při pohybu obtíže.

Podle Dungla je ideální tvar nohy obtížně definovatelný. Je důležité, aby byla noha také dostatečně pevná, aby udržovala svůj tvar při zatížení a zachovávala fyziologický rozsah pohybu v kloubech [3].

### **Vysoká klenba (pes excavatus)**

Jednou z vad nožní klenby je vysoká klenba. Vysokou klenbou trpí v populaci méně dětí než vadou plochonoží. Přesto není výskyt vysoké klenby u dětí nijak neobvyklý. Na chodidle je patrný vysoký podélný oblouk mezi přední a zadní částí chodidla. Vysoký oblouk na chodidle zůstává i při zatížení. Noha je stále ve strnulém postavení a dochází k minimálnímu pohybu. Chodidlo při zátěži není schopno správné pružnosti. Klenba ztrácí schopnost tlumit nárazy a přizpůsobovat se terénu. Tím je způsobeno, že i měkké struktury na plosce nohy jsou zkrácené.

Při pohledu na nohu je nárt strnulý a výraznější než u zdravé nohy. Stále strulé postavení klenby při chůzi může způsobovat bolest. Podle Dungla je vysoká noha dokonce mnohem náchylnější k bolestivosti než plochá noha [3].

Larsen tvrdí, že častěji bývají tímto typem klenby postižená děvčata než chlapci [10].

Vznik vysoké nohy není jednoznačný. U mnoha případů vysoké klenby není důvod této deformity zjištěn. Kubát zmiňuje, že v mírných stupních vzniká vysoká noha častým nošením příliš krátké obuvi, nebo zánětlivými onemocněními planty nohy. V některých případech mohou za deformitu vrozené dispozice [9].

### **Plochá klenba (pes planus)**

Další deformitou klenby nohy je snížení nebo úplné vymizení klenby.

Děti s vysokým stupněm plochonoží při zátěži nemají podélnou klenbu patrnou. Chodidlo přiléhá celou plochou k podložce.

Při méně závažném oploštění je klenba viditelná, avšak spojnice obou částí nohy příliš široká.

U některých případů ploché nohy není klenba patrná dokonce ani na chodidle, které není zatíženo, popřípadě je viditelný jen její malý náznak.

Takto poškozená nožní klenba opět neplní tlumící a pružící funkci. Při vysokém stupni oploštění dochází nejen ke zdravotním komplikacím, které mohou způsobovat nesprávné postavení dolních končetin, bolesti kotníků, kolen, zad a deformovat páteř, ale ani esteticky nepůsobí dobře. U závažných případů lze pozorovat plochonoží i přes obuv, která se více opotřebovává.

Podle mnoha autorů je plochá noha jednou z nejčastějších ortopedických vad pohybového ústrojí jak u dětí a mládeže, tak i u dospělých. Často plochá noha přetrvává od dětství do dospělosti.

Této ortopedické vadě lze poměrně dobře předcházet prevencí a včasnou léčbou, která je ve velké míře úspěšná. K tomu je však zapotřebí, aby nejen lékaři, ale i pedagogové hledali účinná preventivní opatření a úspěšné léčebné metody [7].

Dungl [3, s. 970] uvádí: „*Plochá noha je popisný termín, označující abnormální snížení podélné klenby nohy nebo její vymizení. Je obvykle používán k popisu nepřesně určené směsi anatomických variet, stejně jako nevýrazných tvarových změn. K upřesnění pojmu patologického nálezu je nejprve zapotřebí přesně definovat normální nález v různých věkových obdobích.*“

Mírné formy flexibilních plochonoží nepředstavují funkční problém a nejsou bolestivé. Pacienti s mírnou formou flexibilních plochonoží nejsou sportovně omezováni [3].

K ortopedické vadě dochází dvěma způsoby.

### **Vrozená plochá noha**

Jedinec se může již s vadou klenby narodit. Pokud se v rodině vyskytuje plochá noha u rodičů a prarodičů, neměli bychom váhat se včasným vyšetřením klenby u dítěte již v předškolním věku.

Vrozená plochá noha se vyskytuje méně a jen vzácně jako izolovaná vada. U ploché nohy, která je způsobena vrozeným strmým talem, je klenba tvarem podobná kolébce [17]. Geneticky, vlivem somatotropního hormonu z předního laloku hypofýzy a kortizonu z kůry nadledvinek, se při zvýšeném vylučování zmenšuje pevnost skeletu nohy.

Na plochonoží mají vliv i vrozené deformace Achillovy šlachy nebo kratší I. metatarzální kost [7].

### **Získaná plochá noha**

V dnešní době přibývá dětí, u kterých plochonoží dědičně nevzniká. Získají ho v průběhu vývoje. Plochá noha získaná se vyskytuje daleko častěji. Na vznik této deformity se podílí naše okolí i my samotní. Zvýšená tělesná hmotnost a nedostatek pohybu může mít za následek oploštění nožní klenby. Nemalou roli hrají i psychické aspekty, strach a typ osobnosti dítěte.

Odborníci z Vídně uvádějí, že po narození každé dětské chodidlo vypadá jako ploché. To však neznamená, že dítě trpí vrozenou plochou klenbou [39].

Chodidlo jako ploché působí proto, že je po narození vyplněno tukem, který později vymizí. Noha do doby vymizení tukového polštáře vypadá jako oploštělá. Proto se plochá noha získaná může identifikovat až po 3 letech života dítěte.

Podiatr Howell píše, že dětské chodidlo se může takto vyvíjet dokonce až do 8 let věku dítěte [5].

To ale neznamená, že si dítě již v raném věku může na pozdější plochonoží zakládat.

Kubát zmiňuje jako jednu z chyb nošení obuvi od útlého věku. Ta má za následek, že noha nemá dostatečný prostor k pohybu a dostatečné podněty ke svalové činnosti, k tomu přispívá i převažující chůze v rovném a tvrdém terénu [9].

Pokud lidé ve 21. století ke svému přemístění využívají chůzi, často je to právě chůze na tvrdém a rovném podkladu. Ať už venku, nebo v prostorech nákupních center. Rovné, hladké a tvrdé povrchy si sami vytváříme. Nahrazujeme jimi přírodní a pro naše nohy přirozený terén.

Klementa uvádí, že u dětí se nejčastěji vyskytuje volná statická plochá noha, která je zapříčiněna nadměrnou hmotností těla, přetěžováním dlouhodobým stáním a vysilujícími dlouhotrvajícími nemocemi [7].

Adamec zastává stejný názor jako Klementa a přidává, že se těžiště nadměrnou hmotností těla přesouvá na vnitřní stranu nohy, a ta je přetížena. Následuje chůze špičkami dovnitř, která působí jako přirozená ochrana, avšak tu dítě s trvajícím plochonožním

rozvojem svalových kontraktur ztrácí. Po delší době se noha stává bolestivou a její hybnost se omezuje [17].

Dětskou plochou nohu (pes planovalgus) Dungal považuje za nejčastěji diagnostikovanou vadu nožní klenby u dětí. Ta vzniká při růstu těla a ochabování vazů [3].

Zvláštní skupinou je plochonoží, které se často vyskytuje u dětí jako jeden ze symptomů nemocí, jež se vyznačují ochablostí svalů a vaziva. Jak už bylo zmíněno, plochonoží se odráží v celkovém držení těla a naopak, při špatném držení těla a dolních končetin může vzniknout oploštění chodidla. Situace vzniká u nemocí Downova, Marfanova syndromu nebo dětských mozkových obrn [17].

### **3.1.2 Příčná klenba**

Příčná klenba není na první pohled na chodidle tak patrná jako klenba podélná. Zakrývají ji měkké tkáně.

Je tvořena výškou hlaviček nártních kostí od podložky. Nejvýše je II. hlavička metatarsu. O podložku se opírají hlavičky I. a V. metatarsu [7].

#### **Příčně plochá klenba**

U příčně ploché klenby je přední část nohy při zátěži nefyziologicky rozšířena. Vznikají otlaky na bříškách prstů a prsty se deformují. Příčně plochá klenba vzniká až v pozdějším věku. Kubát zdůrazňuje, že nejohroženější skupinou jsou mladé dívky. Příčinou může být nošení obuvi na vysokém podpatku [9].

To je u dospívajících dívek častý jev. Právě vysoké podpatky nutí jedince přenášet celou váhu svého těla na přední část chodidla. Při častém nošení takovéto obuvi hrozí nadměrné přetížení právě příčné klenby a její deformace. Pokud není klenba na tak velkou zátěž zvyklá, po delší době strávené na vyvýšené ploše začne přední část nohy otékat a příčná klenba je bolestivá.

## **3.2 Plantografie**

Plantografie se používá k diagnostice nožní klenby a je prvním krokem k nápravě vad nožní klenby. Plantografii provádějí odborníci z oboru pediatrie, podologie či



fyzioterapie ve svých ordinacích. Využívají k tomu přístrojových i nepřístrojových metod. Plantografií získáme plantogramy a ty analyzujeme.

Neodbornou plantografii si můžeme provést i doma, za pomoci běžně dostupných prostředků a literatury. U dětí je důležitá motivace. Plantografii zařadíme v rámci příběhu, hry, výtvarné výchovy, využijeme barvy. Pokud bychom shledali výsledky diagnostiky jako patologické, měli bychom navštívit odborníka a s ním konzultovat.

### **Přístrojová plantografie**

Přístrojová plantografie se provádí za pomoci přístrojů, u některých s využitím počítačů. Přístrojová diagnostika dokáže vadu nožní klenby specifikovat přesněji než metody nepřístrojové.

Přístroje, které zde uvádím, se běžně vyskytují v ordinacích lékařů. Jejich pořízení a instalace je v mnoha případech drahá a složitá. To platí i pro zapůjčení přístrojů. Používá se k diagnostikování jakékoli věkové skupiny.

Pro diagnostiku větší skupiny v předškolním věku a mladším školním věku je vyšetření přístrojovou metodou časově i organizačně náročné. U dětí může vyvolávat obavy. Samotná návštěva ordinace může být stresující. Ovšem výsledky a diagnóza, zvláště u přístrojů s využitím počítačů, je přesná. Při výpočtech není přítomen lidský faktor.

V dnešní době se nejčastěji v podologických ordinacích, ale i v jiných zařízeních na měření vad nožní klenby, můžeme potkat s těmito plantografy.

**Podograf**, na kterém jde přímo vyhodnotit otisk chodidla. Snímek je dvoudimenzionální a nese název podogram. Podograf slouží k určování stavu chodidel jak celé skupiny, tak jednotlivce. Pokládá se za dostupnou metodu, protože je finančně nenáročná, jednoduchá a dobře použitelná při prevenci v terénu. Jedná se o krabici z umělé hmoty s pohyblivým rámem. Na pohyblivém rámu je umístěna gumová membrána. Výhodou jsou i jeho malé rozměry, díky nim je snadno přenosný [14].

**Plantoskopická deska** zaznamenává orientační hodnocení osových poměrů celé dolní končetiny k noze. Vyšetření je finančně náročnější, jak pro rodiče dětí, tak i pro pojišťovnu. Pojišťovna vyšetření nehradí vždy, vyšetření je omezeno počtem vyšetřených. Deska je poměrně velkých rozměrů a její instalace mimo ordinaci je složitá. Pro objektivizaci výsledků je vhodné vyšetření kombinovat s počítačovým vyhodnocením [14].

Na plantoskopické desce je dobře znatelné zatížení dolních končetin při stoji. Ukáže se, jestli dítě rozkládá váhu na obě dolní končetiny a chodidla nohou stejně.



Obrázek 1: Pantoskopická deska [20]



Obrázek 2: Použití pantoskopické desky [20]

**Footquest – scanner** umožňuje rychlý a digitální otisk chodidla. Scanner měří tvar nohy a délku chodidla. Záznam je možné vytisknout a uchovat. Disponuje dobrým rozlišením, proto je možné na přístroji detekovat problémové oblasti nohy. Otisk nohy převede přístroj do 3D nebo je možné vidět kosterní uspořádání chodidla [31].



Obrázek 3: Footquest-scanner [31]

### Nepřístrojová plantografie

Při nepřístrojové plantografii se nepoužívá žádných technických přístrojů. Celá plantografie závisí na lidském faktoru. Postupů, jak provést plantografii bez pomoci techniky, je vymyšleno a popsáno několik.

Diagnostikovat nožní klenbu můžeme snadno pomocí dostupných prostředků a literatury. Výhodou této diagnostiky je, že ji můžeme provést v prostředí domova, školy, přírody. Při nepřístrojové plantografii, můžeme dát prostor dětem a jejich fantazii. Pokud budeme vést plantografii v dobré atmosféře, děti si ji užijí.

Nevýhodou nepřístrojové a neodborně prováděné plantografie je, že po zjištění vad na plantogramu bychom se měli poradit s odborníkem, lékařem nebo fyzioterapeutem, který doporučí přiměřenou léčbu.

Výhodou nepřístrojové plantografie je, že můžeme zvolit způsob, který se nejlépe hodí věkové kategorii i potřebám vyšetřovaných.

Podle Dungla má plantogram význam jak při posuzování vývoje plochonoží, tak i při hodnocení efektu léčení [3].

Klementa popsal techniku dvou chemických metod. Jednou z nich je metoda ferrokyanidová, která využívá působení ferrokyanidu draselného na chlorid železitý. Kladívkový papír se položí na 30 minut do roztoku ferrokyanidu draselného a nechá se uschnout. Molitanová houba se napustí roztokem chloridu železitého s etylalkoholem a glycerínem. Proband přitlačí nohu na napuštěnou houbu a otiskne své chodidlo na kladívkový papír [7].

Druhá metoda se nazývá rhodanidová. Využívá se působení rhodanidu draselného na chlorid železitý. Kladívkový papír se položí na 30 minut do roztoku rhodanidu draselného a usuší se. Stejným způsobem jako u předešlé metody je připraven roztok chloridu železitého. Chodidlo probanda namočeno a otisknuto na kladívkový papír [7].

Další metodu popsal Dunl. Chodidlo je možné potřít alkoholovým roztokem taninu, otisknout na papír a po zaschnutí vyvolat plantogram za pomoci roztoku chloridu železitého. Metoda se nazývá Freibergova. Tuto metodu doporučují Hohmann a Frejka [3].

Chemické metody jsou zajímavé, ale získat jednotlivé chemické roztoky je složité. Metodu můžeme provést sami na sobě, když si jsme jisti, že netrpíme alergií a chemické roztoky nám neublíží. Při získání plantogramů velké skupiny probandů (a zvláště skupiny dětí) nejsou chemické metody nejlepší.

Pro plantografii dětských chodidel jsou lepší metody nechemického charakteru. Metody, ke kterým není zapotřebí chemie. K jejich provedení se využívají věci, které používáme v běžném životě.

Výhodou získávání plantogramů nechemickými metodami je jejich cenová dostupnost a mnohem snazší provedení než u metod chemických. Využití nechemických metod se propaguje, pokud otisky provádíme s dětmi. V dnešní době musíme dbát na zdravotní nezávadnost a brát v potaz možnosti alergických reakcí na zvolené prostředky. Při výběru metody zvažujeme prostorové i finanční možnosti, věk a charakter vyšetřované skupiny.

Jednou ze snadných a šetrných metod je otisk mokrého chodidla na savý papír. Pokud ovšem budeme chtít plantogram zachovat, doporučuje se otisk obtáhnout obyčejnou tužkou.

Způsob na stejném principu, s výhodou zachování otisku, je otisk pomocí barevného papíru a mastného krému. Na plosku nohy se nanese mastný krém a otiskne se na tmavý barevný papír.

Aby získávání otisků bylo pro děti zábavnější, lze chodidlo nabarvit zdravotně nezávadnou barvou a provést otisk na tvrdý papír. Děti barvení chodidel a barevné otisky baví, zároveň plantogram můžeme uchovat. Při správné tloušťce nánosu barvy jsou na plantogramu viditelné i kožní záhyby. Barevné otisky snadno zařadíme na základní škole do výtvarné výchovy.

Při jakémkoli vytváření plantogramů je důležité, aby váha otiskované osoby byla rovnoměrně rozložena na obě chodidla.

Rose a kolektiv provedli otisk na gumové podložce opatřené rastrem, která byla potřena speciálním inkoustem [3].

Dungl pokládá za osvědčenou metodu otisk chodidla na daktyloskopický papír. Chodidlo se potře daktyloskopickým voskem a otiskne, za několik minut otisk nohy zmodrá [3].

### **3.2.1 Typy plantogramů**

U dětí lze na plantogramech porovnávat vývoj a růst chodidla. Získané plantogramy se dají rozdělit do třech skupin podle tvaru získaného plantogramu na vysokou nohu, normálně klenutou nohu a plochou nohu. U každého typu můžeme rozeznat jeho stupně.

Plantogram normálně klenutého chodidla se vyznačuje hruškovitým tvarem paty. Viditelnou spojnici mezi patní částí a přední částí chodidla. Mezi touto spojnici je jasně viditelný úhel. Prsty jsou na otisku chodidla pravidelně seřazeny vedle sebe [13].

Plantogram má hruškovitý tvar proto, že u fyziologické klenby se při zátěži ve stojí nedotýká ploska chodidla v celé její šíři podložky.

Vysokou nohu na první pohled poznáme podle výrazného oblouku podélné klenby. Vysoký oblouk zůstává i při zatížení chodidla. Vykrojení na otisku je tak výrazné, že se oddělí spojnice mezi přední a zadní částí chodidla.

Na otisku plochého chodidla je zřetelná širší spojnice mezi patní a přední částí nohy a úhel mezi spojnici je nejasný. Prsty se překrývají a u těžších případů ploché nohy překrývá otisk střední části chodidla vnitřní okraj chodidla [13].

U dětí, které mají nožní klenbu zcela oploštěnou, je plantogram bez vykrojení. Noha leží na podložce v celé její délce i šířce.

### 3.2.2 Metody vyhodnocení plantogramu

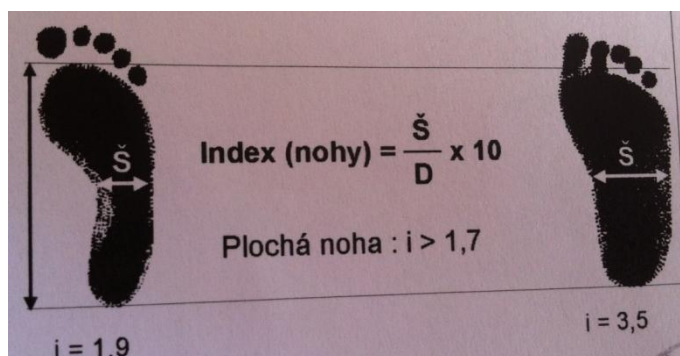
Po vyhotovení plantogramu přístrojovou, nebo nepřístrojovou metodou nastává jeho vyhodnocení. Možností, jak určit stav klenby nožní z plantogramu, je několik. V literatuře se nachází již vytvořené škály, podle kterých můžeme plantogramy porovnat. Stupeň typu klenby nožní na plantogramu lze též vypočítat a výsledek zařadit do tabulky a kategorie.

Pro potřeby této diplomové práce byly vybrány tři metody pro vyhodnocení stavu klenby nožní z plantogramů.

Metody vyhodnocování stavu klenby nožní z plantogramů mají mnoho výhod. Metody se pokládají za objektivní, jednoduché, levné a časově nenáročné. Další výhodou je možnost vyšetření velkého množství probandů v relativně krátké době. Při výběru a použití jedné vyhodnocovací metody umožňuje objektivně srovnávat výsledky [7].

#### Metoda indexu

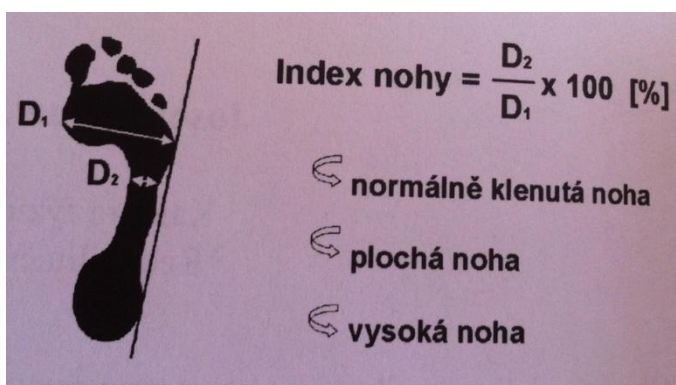
K hodnocení plochonoží využívá Srdečný výpočtu indexu. Index se vypočítá z poměru mezi délkou otisku nohy bez prstů a šířky nohy v úrovni V. metatarzu. Šířku nohy vynásobíme deseti a vydělíme délkou nohy. Správně klenutá noha dosahuje hodnot indexu do 1,6. Plochá noha dosahuje hodnot indexu 1,7 a vyšších [16].



Obrázek 4: Metoda indexu [16]

## Chippaux-Šmiřák

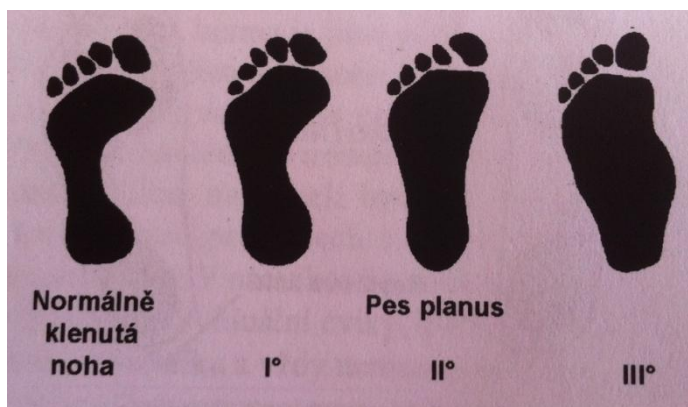
Metoda využívá poměru mezi nejširším a nejužším místem plantogramu. Místa se měří na kolmici k laterální tečně plantogramu. Klementa stanovil v rámci této metody normy pro jednotlivé stupně ploché nohy a doplnil ji o vizuální škálu. Do vizuální škály zařadil klasifikaci pro vysokou nohu definované v závislosti na délce přerušení otisku mezi přední částí otisku a otisku paty. Výsledek do 45% považuje Klementa za normálně klenutou nohu, od 45,1 do 50% za mírně plochou nohu, od 50,1% do 60% za středně plochou nohu a 60% až 100% silně plochou nohu [16].



Obrázek 5: Metoda Chippaux-Šmiřák [16]

## Vizuální škála

Principem metody je srovnání tvaru plantogramu s některou dostupnou škálou otisků [16].



Obrázek 6: Vizuální škála [16]

### **3.3 Korekce vad nožní klenby**

Pokud provedeme otisk klenby nožní, vyhodnotíme ho a zjistíme, že klenba dítěte není úplně v pořádku, měli bychom navštívit podologa, ortopeda, popřípadě fyzioterapeuta. Odborníci provedou nový plantogram a navrhnou postup nápravy. Postupů, jak vady zmírnit, je několik. Liší se podle stupně a charakteristiky vady.

Sledovat bychom měli dětskou nohu od narození. Zlomový okamžik je ve 3 letech věku dítěte. Jak už bylo uvedeno, tehdy z chodidel mizí tuková výstelka. Jestliže vada není vrozená, u dítěte mladšího tří let se terapie neprovádí.

Do podologické poradny je dobré zajít, i když si dítě na bolesti nohou nestěžuje. V průběhu růstu a vývoje dítěte se bolest může projevit později. Vady nožní klenby se promítají do bolesti kolen, zad i hlavy.

U dětí nad 3 roky se diagnostikuje stupeň vady a podle závažnosti stavu se dítě odesílá na ortopedické vyšetření, kde specialista doporučí cvičení a ortopedické vložky. Dítě dochází na kontroly a průběžně se jeho stav monitoruje.

#### **Korekce vysoké nohy**

Korekce vysoké nohy leží v rukou odborníků. Kubát v literatuře uvádí, že terapie u mírných forem vysoké nohy není zapotřebí. Konzervativní terapie ani vložky nejsou v tomto případě účinné. U těžších forem je možná operativní léčba [9].

#### **Korekce ploché nohy**

Pokud vyhodnocení plantogramů zařadí nožní klenbu do kategorie plochá noha, můžeme vlastním úsilím nastolit změnu.

Kapacity z oboru pediatrie a podologie prosazují jako účinné pravidelné cvičení nohou. Ve způsobu jak a jaké cviky provádět se jejich názory liší.

Přidruženou terapii ke cvičení volí Kubát chůzi naboso v přírodě a nerovném terénu. Ortoped prosazuje dlouhodobé a pravidelné cvičení krátkých svalů nohy s doplňujícím podepřením příčné klenby [9].

V rozporu s tímto tvrzením uvádí Adamec, že podle nových výzkumů je cvičení krátkých svalů nohy a zvedání předmětů neúčinné. Zastává názor, že účinné je pouze protahování lýtkového svalstva pasivním strečinkem. Strečink se provádí s opřením

horních končetin o zed'. Dodává, že u dětí se může stav plochonoží vývojem napravit sám. Jako podpůrný prostředek doporučují vyhotovení vložek do bot [17].

Dungl stojí za oběma terapiemi a jejich kombinací. Přimlouvá se za chůzi v přírodním terénu od útlého věku. Svůj postoj vysvětluje tím, že bosá noha reaguje na terén dynamickou kontrakcí všech svalů nohy. Neodsuzuje ani gymnastiku nohou, chůzi po špičkách, při které dochází k tréninku svalů nohy, ani chůzi po patách, při které dochází k protažení zkráceného svalstva. Stejně jako Adamec pokládá za nejúčinnější protahování lýtkového svalstva. Při nálezů 3. stupně pokládá za vhodné vyhotovení ortopedické vložky. Zdůrazňuje, že při jakékoli aplikované terapii se musí brát v úvahu věk dítěte [3].

Kolář nahlíží na problém z hlediska fyzioterapie. Za vhodné pokládá aktivní terapii formou her, která ovlivňuje nejen plochou nohu, ale následně celou posturu těla. Jako základ terapie považuje trénink opory chodidla [8].

### **3.3.1 Pomůcky vhodné pro zlepšení stavu nožní klenby**

Pomůcky jsou pro cvičení nožní klenby nezbytným doplňkem. Jsou důležité pro provedení některých cviků a zároveň cvičení zatraktivňují. Zvláště pro děti je cvičení s pomůckami lépe uchopitelné a mnohdy přetváří cvičení ve hru. Zvláště u žáků 1. a 2. tříd hraje svojí roli barevnost a materiál pomůcek.

Pomůcky vhodné pro zlepšení stavu nožní klenby se dají sehnat ve speciálních ortopedických potřebách, nebo potřebách pro fyzioterapeuty. Pořízení těchto pomůcek je pro větší skupinu dětí nákladné. Jako náhrada se mohou využít věci, které jsou přítomné v domácnostech nebo ve školách. Při výběru by se vždy mělo dbát na zdravotní nezávadnost.

#### **Soft míček**

Pěnový míček je vhodný při masážích, pro uvolňovací i protahovací cviky. Prodává se v různých velikostech. Velikost míčku se volí podle velikosti nohy cvičence. Pokud by se u cvičence vyskytla alergie na soft materiál, je možné využít masážního míčku tzv. ježka. Masážní míček je vhodný při cvičení v náročnějších podmínkách, je omyvatelný. Klenba nohy se ježkem více prokrví a posílí.





Obrázek 7: Pěnový míček [28]



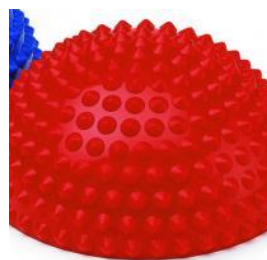
Obrázek 8: Masážní míček – ježek [29]

## Overball

Rehabilitační pomůcka, která slouží pro cviky uvolňovací, jak samotné klenby nožní, tak kotníku. Můžeme ji použít i pro posilování nohy. Pomáhá posílení celého chodidla a prstů. Pro intenzivnější prokrvení chodidel při jejich posilování můžeme použít polokouli s gumovými výstupky.



Obrázek 9: Overball [30]



Obrázek 10: Polokoule s gumovými výstupky [41]

## Válečky

Válečky pomáhají při protahovacích cvicích klenby, čím je plocha, po které chodidlo protahujeme větší, tím je protažení intenzivnější. Totéž platí o tvrdosti materiálu. Pěnové válečky se dají nahradit kuchyňským válečkem nebo tužkou. Při protažení si zároveň uvolníme kotník.



Obrázek 11: Váleček [27]



Obrázek 12: Váleček pěnový [24]

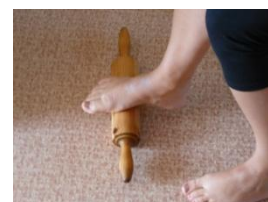


Foto 1: Váleček kuchyňský

### **Masážní pomůcka SISSEL**

K masáži, uvolnění a prokrvení chodidla je vhodná masážní pomůcka SISSEL. Pomůcku využijeme jak pro celkovou masáž chodidla, tak pro tlakovou masáž na izolovaná místa nohy. Masážní pomůcku lze nahradit masáží pomocí kloubů ruky.



Obrázek 13: Masážní pomůcka SISSEL [36]

### **Tužka**

Tužku má ve škole každý žák po ruce a dá se využít k protažení chodidla i k jeho posílení. Zlepšíme pohyblivost prstů a obratnost nohy. Pohyblivost celé nohy a posílení chodidla zvýšíme při kresbě nohou, při uchopování a předávání tužky mezi prsty. Pro žáky je využívání tužky při cvičení atraktivní.

### **Šátek**

Šátek, látkový ubrousek, kapesník nebo ručník jsou podpůrnou pomůckou pro správný pohyb prstů a tím posílení svalů klenby. Dětem pomáhá při správném provedení cviku. Při zapojení šátku do cvičení musí děti vynaložit sílu a cvik nemohou provádět napůl.

### **Oddělovač prstů**

Pomůcka pomáhá dětem při propínání nártu a tím posílení plosky nohy. Děti jsou nucené vyvinout větší sílu a zapojit více svalů prstů nohy. Zároveň udržuje prsty nohy roztažené. Čím jsou děti mladší, tím používáme více pestré oddělovače.

### **Lano, švihadlo**

Lano umožňuje masáž klenby nohy při chůzi a zapojuje celou délku plosky nohy najednou.

## **Víčka od PET lahví**

Víčka jsou dobrou pomůckou, kterou lze bez obtíží sehnat i ve velkém množství. Jsou využitelná při statických posilovacích cvičeních nožní klenby i při skupinových hrách a soutěžích. Práci s víčky se zlepšuje cit a zručnost prstů a klenby nohy.

## **Noviny**

Při posilování nožní klenby je možné využít obyčejných novin nebo letáků. Při cvičení s touto pomůckou děti zapojí obě nohy najednou.

## **Pocitové chodníky**

Pocitové chodníky jsou oblíbenou pomůckou mezi dětmi. Skloubí se pohyb v prostoru, cvičení a objevování. Klenba nožní se prokrví, posílí i protáhne. Děti objevují různé povrchy ploskami nohou, které jsou doprovázené příjemnými prožitky.

K výrobě pocitových chodníků jsou nejlepší přírodní materiály, které se vyskytují v lese, jako bahno, písek, oblázky, voda, jehličí, dřevo, listí. Pokud nemáme možnost s dětmi vyjít ven, můžeme si vytvořit pocitový chodník ve třídě například z kaštanů, fazolí, hrachu, lávových kamenů, korkových špuntů. Je dobré, když části povrchů nemají stejnou velikost, aby se klenba nohy musela přizpůsobovat nerovnému terénu. Pokud je na pocitový chodník dostatek místa, měly by se materiály kombinovat.

Pocitové chodníky se také dají získat ve specializovaných obchodech a skládat z různých částí. Kupované pocitové chodníky jsou z umělé hmoty nikoli z přírodních materiálů. Jejich výhodou je, že okolí i děti zůstanou čisté.

Překážková dráha přispívá k citlivosti chodidel. Překážková dráha se dá umístit na rovný terén, který není pro nohy příznivý a nepředstavuje pro ně podněty. Vytvořením překážkové dráhy se dá nahradit nerovný terén. Dráha může být složena z běžných domácích potřeb.



Obrázek 14: Pocitový chodníček přírodní [19]



Obrázek 15: Pocitový chodníček umělý [23]

### 3.3.2 Cviky vhodné pro zlepšení stavu nožní klenby

Cvičit pro děti znamená poznávat, zkoušet, objevovat s radostí. Nejlépe se děti učí v prostředí, které jim umožní radost z úspěchu. Cvičení je spojeno se zábavou, vnímáním a prožitkem. Cviky by se měly integrovat do běžného života v rámci rytmu dne. Nemělo by při cvičení docházet k bolesti nebo nepříjemným pocitům [11].

U dětí se zaměřujeme především na posílení svalů a na správný návyk chůze. Z důvodu vývoje a růstu nohy i tělesné hmotnosti, která působí na nožní klenbu. Důležité je pravidelné cvičení nejméně jednou denně. Při cvičení s dětmi je nutný dohled, alespoň v počátcích cvičení, aby dítě neprovádělo chybné pohyby a cvik fungoval správně. Jednotlivé cviky musíme přizpůsobit věku a mentální vyspělosti dítěte. Podle toho, co je dítě schopné fyzicky i psychicky zvládnout, volíme názvy i počet cviků a jejich opakování. U cvičení nespěcháme, na cviky se soustředíme. Při prvních pokusech vybíráme menší počet cviků i opakování, cvičíme častěji s důslednějším dohledem. V mladším školním věku zvýšíme atraktivitu vhodným zvolením pomůcek, které dítětem usnadní správné provedení cviku [32].

Cviky provádíme ve vyhráté místnosti, ve volném oblečení, které nebrání pohybu, nohy jsou bosé. Volbu cviků ovlivní prostor, který můžeme s dětmi využít. Pokud cvičíme v malé třídě, volíme převážně cviky v sedu na židli, ve stoji, za pomalého pohybu. Ve školní tělocvičně nebo družině přidáváme hry, chůzi v prostoru, dynamický pohyb.

Vhodné je školní den cvičením začínat, nožní klenba se připraví na celodenní užívání. Z cvičení můžeme vytvořit ranní rituál, který má vliv na aktivizaci celého těla. Dále můžeme cvičení využít jako kompenzaci sedavého zatížení u dětí během pohybových chvil. Dle Hronzové je přínosné, pokud učitelé zařazují vyrovnávací cvičení do všech vyučovacích předmětů. Cvičení může trvat jen pár minut, ale na žáka má velký vliv [6]. V hodině tělesné výchovy začleníme cviky do průpravné části hodiny, ve formě hry do hlavní části hodiny i do části závěrečné.

Cvičení doplníme informacemi o správné hygieně nohou. Je výhodou, pokud máme možnost, aby si děti nohy, před nebo po cvičení, omyly vlažnou vodou a pečlivě osušily.

### **Uvolňovací cviky**

Uvolňovací cviky mají za úkol uvolnit klouby prstů a kotníku. Při těchto cvicích se zaktivizují a prohřejí svaly nohy. Nožní klenba se připraví na pokračující cvičení. K prokrvení chodidla využíváme masáže nohou.

### **Protahovací cviky**

Zahřáté svaly nohy se protahovacími cviky protáhnou a připraví na jejich posílení. Při protažení se protahují i svaly zadní strany dolních končetin, převážně lýtkový sval a Achillova šlacha.

### **Posilovací cviky**

Posilovacími cviky se rozumí cviky, které posilují svaly klenby nohy, svaly kotníků a lýtkové svaly. Posílení těchto svalů je důležité pro správné vedení nohy při chůzi a držení klenby nohy ve správném tvaru. Na konec cvičení opět zařadíme promasírování nohou.

Zásobník cviků na nožní klenbu přikládáme do diplomové práce jako přílohu.

## **3.4 Prevence**

Stejně jako u každé jiné vady nebo nemoci je i u vad nožní klenby lépe komplikacím předcházet než komplikaci napravovat. Vadám nožní klenby a problémům s nimi spojenými lze předcházet od útlého věku. Vyplatí se věnovat pozornost obouvání, chůzi, cvičení, stravě a celkovému životnímu stylu již od prvních kroků dítěte. Fyzioterapeut Plašil zmiňuje, že podněty pro vývoj nožní klenby začínají dokonce již při lezení po čtyřech [18].

### **3.4.1 Chůze naboso**

Jak už bylo zmíněno podle některých odborníků, není vhodné od narození za každou cenu děti upínat do často tvrdých a nepoddajných bot. Dětská noha je samozřejmě více náchylná k přetížení, protože kosti nejsou dostatečně osifikované. Také se může snáz než noha dospělého poranit, jelikož kůže není tak tvrdá. Proto bychom měli děti chránit před chůzí po tvrdém povrchu, jako je asfalt a umělé povrchy. Naopak bychom měli s dětmi vyrazet do přírody.

Přibývá ale i odborníků, kteří propagují chůzi naboso. Ti zastávají názor, že každodenně neobouvané dětské chodidlo je silnější, pružnější a odolnější proti kožním chorobám. Tyto děti mají i pevnější šlachy a vazy [40].

Názor podporuje také Stephanie Tourles, která zmiňuje, že chůze naboso umožní dětem zlepšovat koordinaci jejich pohybů při chůzi [15].

Podiatr Daniel Howell je bezvýhradným zastáncem chůze naboso u dětí kdekoli a kdykoli to je trochu jde. Ve své knize vyzývá rodiče i učitele, aby nechali děti ve škole neobuté. Pro Howella platí jednoznačné pravidlo dětské bosé chodidlo je zdravé chodidlo i v dospělosti [5].

MUDr. Jiří Antonín Marek chůzi naboso nevyvrací, ale upozorňuje na její rizika. Děti by neměly chodit stále upoutané v obuvi, ale ani bez ní. V obuvi, kdy je noha podpírána, pracují jiné svaly, než při bosé chůzi. Při vývoji dítěte bychom měli podporovat obě skupiny svalů. Pokud bude dítě chodit většinu dne v obuvi, vyloučíme ty svaly nohy, které pracují při chůzi naboso. V opačném případě nebude noha bez obuvi podpírána a fixují se špatné stereotypy chůze a nášlapů. Zmiňuje, že jen malé procento populace má návyk chůze a stoje bezchybný. Chůzi naboso proto doporučuje v několika minutových denních intervalech ke zlepšení citlivosti a masáži nožní klenby [38].

MUDr. Miroslav Havrda radí, abychom dětem chůzi neusnadňovali, neodklízeli překážky, které musí děti překračovat a chůzi díky nim vyrovnávat a přizpůsobovat terénu [37].

Nejprve je dobré nechat dítě chodit po měkkých, ale přesto nerovných přírodních plochách. K tomu účelu je nejlepší mech, krátká tráva, písek, bláto, tak, aby si noha a kůže na nohou pomalu zvykala. Za nějaký čas mohou začít děti chodit po kamenech, šiškách, jehličích, větvích, kaštanec. Platí, že čím nerovnější terén, tím větší trénink svalů klenby a aktivnější zapojení nervových zakončení nohy. Při bosé chůzi se dítě trénuje v koordinaci. V chodidle dochází k velkému prokrvení tkáně, a tak se nemusíme bát o prochlazení při pobytu v přírodě v nižších teplotách.

K chůzi na boso fyzioterapeutka Brůhová v rozhovoru zmiňuje, že díky noze přijímáme do mozku informace, které ovlivňují stabilitu a kvalitu pohybu celého těla. Z těchto důvodů se zanedbaná péče o chodidlo nepromítne jen do oblasti nohy, ale do pohybu celého těla. K dostatečnému fungování plosky nohy postačí, když jí budeme

dodávat v dostatečné míře podněty, které musí zpracovat. Upozorňuje, že pokud se k chodidlům nohou budeme chovat tak, že je na většinu dne uzavřeme do obuvi, nastane problém, že se potřebné informace k plosce nebudou dostávat a nohy se časem stanou nefunkčními. Podporuje chůzi na boso v přírodě, kde svaly nohy dostanou dostatečný přísun různorodých informací a pro plosku nohy je to tak ideální způsob, jak ji můžeme udržet ve dlouhodobém funkčním stavu [43].

Pokud bychom chtěli dětem chůzi naboso v přírodě zpříjemnit, můžeme využít bosých stezek. Bosé stezky se na území České republiky začaly rozmáhat v posledních letech. Bosé stezky nebo také hmatové chodníky využívají kombinaci přírodních materiálů často doprovázené naučnou stezkou. Nedílnou součástí stezek jsou atrakce, balanční pomůcky a vodní plochy.

Jedná se o ohraničené stezky, které mají za úkol přinést různé hmatové a stimulační vjemy [19].

### **3.4.2 Pohyb**

Chůze znamená pohyb, který je pro lidské tělo nezbytný. Pohyb se z denního režimu dětí často vytrácí a nahrazuje ho sedavý způsob života. Pohyb je provázán s redukcí hmotnosti, správným zapojením a posílením svalů a celkovým životním stylem. Pobyt v přírodě napomáhá psychice. Když k tomu přidáme právě chůzi na boso v přírodě, kde bereme v potaz i otužování organismu, zjistíme, že vše spolu souvisí.

Stále častěji děti více energie přijímají, než ji vydávají. Nadměrná hmotnost dětí právě často vede k přetěžování dolních končetin a deformaci klenby nožní [49].

Výsledkem je únava dolních končetin a větší námaha při vykonávání pohybu. Pohyb se stává pro děti ještě méně atraktivním, to má vliv na celkové oslabení posturálních svalů těla a může dojít k nesprávné chůzi. Nesprávná chůze upevňuje špatné postavení pánve a vede ke svalovým dysbalancím dolních končetin. Postavení pánve působí jak na dolní, tak na horní polovinu těla. Nesprávnou chůzí se ještě více prohlubuje oplošťování klenby. Hronzová upozorňuje, že oploštěná klenba může mít vliv na bolesti hlavy a krční páteře [6].

Pokud byste nevěděli, kam s dětmi bosky chodit, tak se v České republice začaly vytvářet spolky, které pořádají bosé výlety. Výlety je možné volit podle věku a zkušeností dětí. Výlety jsou organizované v létě i ve sněhu, po rovině, nebo na Sněžku.

Německý časopis Eltern publikuje, že velkým pomocníkem při prevenci jsou cviky na nožní klenbu, kterými se trénují svaly nohy [25].

Cviky na nožní klenbu nemusí být nutně předepsány a aplikovány jen jako korekce již vzniklých problémů. Vyplatí se nožní klenbu cvičit i s dětmi, které mají chodidlo bez známky vad. Cviky se dají cvičit doma, ve škole, v práci a nezaberou mnoho času. Stačí cvičit pravidelně několik minut denně. Pro cvičení s dětmi je možné využít pomůcky, které dětem ve cvičení pomohou. Podle možností časových, prostorových i podle potřeby pohybu se dají vybrat cviky, které vyhovují cvičenci.

### **3.4.3 Obuv**

Pokud je za potřebí nohu dítěte chránit před mrazem nebo naopak příliš vysokou teplotou, kde by mohlo dojít k poranění kůže, musíme dbát na výběr vhodné obuvi. Obuv by měla být dobře ohýbatelná, prodyšná a dostatečně dlouhá i široká. Noha musí mít při došlapu místo na přirozenou změnu tvaru. Při pořizování obuvi u dětí se nestačí pouze zeptat, jak se botě cítí. Měli bychom dětskou nohu pečlivě změřit, nebo obuv přiložit na zhotovený plantogram.

Problémem je, že ani u jednoho člověka nejsou obě nohy stejné a často by každá potřebovala jinou velikost a jiný tvar obuvi [1].

Tracy Byrne, podiatřička, ve svém článku píše, že nošení obuvi v batolecím věku může být překážkou pro dětskou chůzi. Upozorňuje, abychom při výběru dětské obuvi mysleli na to, že dětská noha není jen malá noha dospělého [46].

Howell vidí největší problém v tom, že dnes se dětská obuv vyrábí tak, aby se co nejvíce podobala dospělé, přitom dětská noha má úplně jiné potřeby, než noha dospělého. Pokud dětem vybíráme obuv, měla by být na co nejnižší podrážce, aby se zvednutím paty klenba nezmenšovala a neoplošťovala. I pečlivě vybraná a normovaná obuv může pro děti, které se učí chodit, představovat problém [5].



Funkce obuvi je, podle internetových stránek zdravé obouvání, chránit nohu před vlivy vnějšího prostředí a podporovat ji při základních fyziologických funkcích. Obuv by měla pohlcovat nárazy [22].

### **3.5 Závěrečné práce a výzkumy**

U nás i v zahraničí se vadám nožní klenby věnuje stále více výzkumů a závěrečných prací. Hodně vědeckých prací v zahraničí se zabývá vlivem nadváhy dětí a jejich výživy na změnu typu nožní klenby.

#### **3.5.1 Závěrečné práce u nás**

Na Masarykově univerzitě v Brně se studentka katedry tělesné výchovy ve své diplomové práci věnuje vlivu nadměrné hmotnosti na plosku nohy u dětí mladšího školního věku. Cílem práce bylo zmapovat děti s nadváhou na brněnských základních školách a stanovit vliv nadváhy na klenbu nožní. U dětí zjišťovala výšku, váhu a otisk chodidel, pomocí vody a savého papíru. Výzkumem bylo zjištěno, že děti s nadváhou trpí plochonožím o 11% více než děti, které nadváhou netrpí. Procentuální odchylka byla však tak malá, že autorka práce začala polemizovat i nad jinými faktory, které plochou klenbu způsobují [47].

Studentka Masarykovy univerzity se ve svém výzkumu zabývala stejnou věkovou skupinou. Pro diagnostiku nožní klenby u dětí zvolila pantografickou metodu. Pro zjištění stavu klenby nožní u větší skupiny probandů v mladším školním věku považují nepřístrojovou metodu plantografickou jako nejlepší možnou variantu. Pro naše potřeby ve výzkumu jsme použili také nepřístrojovou pantografickou metodu, ale za využití jiných prostředků. Získání plantogramů za pomoci vody a savého papíru je vhodná z pohledu zdravotní nezávadnosti. Výskyt alergických reakcí je minimální. Nevýhodou použité metody je neuchovatelnost plantogramů. Po otisku vodou se musí vytvořený plantogram obtáhnout tužkou, aby byl použitelný pro další zpracovávání. Pro náš výzkum jsme proto zvolili variantu s prstovými barvami. Plantogramy jsou vytvořené dětmi a zachovány v neměnné podobě. Děti mají barvy rády, jsou zvědavé, jak bude otisk jejich oblíbenou barvou vypadat.

Studentka Řehůrková z Fakulty tělesné výchovy a sportu v Praze zkoumala vliv senzomotorické stimulace na plochohonož u dětí předškolního věku. Studentka diagnostikovala stav nožní klenby pomocí plantogramů u 15 dětí z mateřské školy. Následovalo 6 měsíců každodenního cvičení na balančních pomůckách a chůze po různých druzích povrchů. Výzkumnice ke stimulaci sestavila dráhu, po které děti chodily. Po ukončení stimulace nožní klenby následovalo vytvoření nových plantogramů a jejich porovnání [44].

Studentka Řehůrková se zaměřila na kategorii dětí předškolního věku tedy o 2 – 4 roky mladší věkovou skupinu, než náš výzkum. Opět k získání plantogramů využila plantografickou metodu, ovšem přístrojovou. Plantograf si zapůjčila, což se nám přes veškerou snahu nepodařilo. V konečném výsledku se však domnívám, že plantogramy vytvořené barvou jsou pro děti přijatelnější varianta. K jejich vyhodnocení použila stejnou metodu jako my. Stejně jako v našem výzkumu studentka působila mezi jednotlivými měřeními na nožní klenbu senzomotorickou stimulací. Rozdíl každodenního působení na nožní klenbu u předškolních dětí a dětí mladšího školního věku se liší jejich mentálním vývojem a prostory, které mohou být ke cvičení využity. U dětí předškolního věku ke cvičení potřebujeme více prostoru, pohybu a ještě více pomůcek a her než u dětí mladšího školního věku. Děti mladšího školního věku jsou zvyklé ve škole sedět, pracovat v lavici a jsou schopné si navzájem naslouchat a déle se soustředit. Ve škole jsme byli také limitováni prostorem třídy, která je hustě vyplněná lavicemi. Museli jsme tedy volit cviky, které jsou dětskému vývoji přiměřené a zároveň jsou proveditelné ve školní třídě při běžném provozu. V mateřské škole si studentka mohla dovolit sestavit pocitový chodník a dětem usnadnila stimulaci nožní klenby. Využila bloku jednou denně 15 minut. My jsme vsadili na kratší čas, ale opakování dvakrát denně.

K diagnostice stavu nožní klenby studentka využila 3 metod vyhodnocení plantogramů. My jsme zvolili jen jednu metodu. Zvolení 3 metod je důslednější a studentka může mezi metodami porovnávat. Při porovnání výsledku metodou vyhodnocení Chippauxe-Šmiřáka se nevyskytla u dětí předškolního věku vysoká noha. V našem výzkumu se vysoká noha vyskytla. Po senzomotorické stimulaci se nejvíce plantogramů vyskytovalo v kategorii normální noha 2. stupně, stejně jako v našem výzkumu.

Studentka fakulty Zdravotnických studií na Západočeské univerzitě v Plzni se ve své závěrečné práci zabývala vlivem cvičení na posturografu na klenbu nožní.

Výzkumnice si dala za cíl zjistit, zda cvičení na posturografu ovlivňuje nožní klenbu. Během svého výzkumu sledovala 10 probandů, které rozdělila do dvou skupin. S jednou skupinou prováděla jen senzomotorická cvičení. S probandy druhé skupiny prováděla senzomotorické cvičení jednou týdně a dvakrát týdně se probandi účastnili cvičení na posturografu. Stav nožní klenby studentka zjistila vytvořením plantogramů pomocí inkoustu a papíru. Dále probíhalo vyšetření klenby nožní na footscanu a posturografu. Na každého probanda vytvořila kazuistiku, kam zanesla všechna tři měření před i po interakci [34].

Ve své závěrečné práci se studentka zaměřila na skupinu mladistvých a dospělých. Pro získání otisku klenby nožní využila inkoust a papír, ovšem jako doplňkovou metodu k metodě přístrojové. Při získání plantogramů u dětí inkoust nepřicházel v úvahu. Jako senzomotorickou stimulaci zvolila stejně jako my cvičení nohy a ještě navíc cvičení na posturografu, výsledky porovnála. Stejně jako ona jsme využili cvičení dvakrát denně a jednou týdně pod dohledem výzkumnice. Studentka zadala mladistvým a dospělým cvičit dvakrát denně, samostatně jako úkol na doma. To jsme v našem výzkumu nechtěli. Využili jsme času, který děti tráví ve škole a zkusili cvičení zahrnout do života základní školy. Studentka se musela spolehnout na pečlivost probandů. U dětí mladšího školního věku by cvičení doma představovalo zátěž pro rodiče.

Kellerová v diplomové práci, Klenba nožní v dětském věku, zkoumala změny, ke kterým došlo během 6 měsíců. Dále vliv váhy a pohlaví na nožní klenbu. Výzkumu se účastnilo 20 dětí ze 2 pražských mateřských škol. Studentka provedla plantoframy obou chodidel, nepřímou anamnézu pomocí dotazníku, zjištění výšky a váhy. Dále bylo u probandů aspekční a goniometrické vyšetření, Jacks test, vyšetření laxitici vazů a vyšetření zkrácení trojhlavého svalu lýtkového. Cílem práce bylo zjistit spontánní vývoj dětské nožní klenby se šestiměsíčním odstupem prvního a druhého měření [33].

Kellerová zvolila ve svém výzkumu opět pantografickou metodu za pomoci plantografu a vyhodnotila je metodou Chuppau-Šmírák. Studentka vyzkoumala, že u dětí se nožní klenba mění i bez stimulace nožní klenby. Dětská noha se stále vyvíjí. Tento fakt ovlivnil i náš výzkum. Při provádění našeho výzkumu jsme měli na paměti, že cvičení nožní klenby dětem prokazatelně pomáhá, ale jejich nožní klenbu ovlivňuje i samotný vývoj.

V závěrečných pracích se výzkumníci věnují skupinám předškolního věku, mladšího i staršího školního věku. Většina prací sleduje vlivy, které na nožní klenbu působí. Ve výzkumech probíhají dvě hodnocení. Hodnocení před a po interakci, během určitého časového období. Hlavní diagnostickou metodou pro zjištění stavu nožní klenby je získání plantogramů přístrojovou nebo nepřístrojovou metodou a jejich vyhodnocení. Postupy získávání plantogramů z diplomových prací mě inspirovaly i pro mou práci. Zároveň se mi líbila myšlenka zařadit cvičení do režimu dne mateřské školy a aplikovat ji na 1. stupeň školy základní.

### **3.5.2 Závěrečné práce v zahraničí**

Journal of physical therapy science v roce 2015 uvedl výzkum japonských vědců pod vedením Tashiro Yuto, který se věnoval vztahu mezi tvarem nožní klenby a svalové síly prstů nohy. Výzkumu se účastnilo 619 dětí ve věku 10-12 let z japonských základních škol. Typ klenby nožní zjistili otiskem nohy na plantografu a plantogramy vyhodnotili Plantar arch indexem. Sílu prstů měřili dynamometrem. Porovnali sílu v prstech u dětí s plochonožím, normálně klenutou nohou a vysokou klenbou. Zjistili, že síla v prstech u dětí s plochonožím je menší než u dětí s normálním tvarem klenby. Děti s vysokou nohou v síle prstů nevybočovaly.

Vědci si uvědomují, že síla svalů se mění s věkem a je závislá na pohlaví. Také, že dětská noha při tělesném vývoji roste, noha je flexibilní a její tvar se může měnit. Zmiňují, že síla prstních svalů ovlivňuje stavbu nožní klenby. U zdravého chodidla se stahem prstních svalů zvětšuje klenba nožní. Navrhují trénink svalů nohy u dětí, protože se tím dá předejít vzniku plochonoží. Podle výsledků se vztah mezi tréninkem svalů a zlepšením vysoké klenby neprokázal. Na konci práce navrhuje další výzkumy, které by prokázaly zlepšení klenby nožní u jedinců při posilování svalů prstů [45].

Japonští vědci k diagnostice stavu klenby nohy použili stejně jako my plantografii, ovšem vyhodnocení plantogramů provedli jinou metodou. V našem výzkumu jsme získali index nohy pomocí rozdílu mezi nejširším a nejužším místem na plantogramu. V této studii byl rozhodující rozdíl mezi šířkou kolmice uprostřed plantogramu a šířkou kolmice v patní části. I když je naše výzkumná skupina v porovnání s japonskou skupinou velmi malá, výsledky výzkumu jsou podobné. U japonských dětí, stejně jako u dětí, které se účastnily

našeho výzkumu, byl největší počet normálně klenuté nohy. Nejmenší zastoupení v obou výzkumech měla vysoká noha. V japonském výzkumu síla svalů prstů u vysoké nohy neměla rozdílné hodnoty. Také u nás se neprokázal vliv stimulace nožní klenby na vysokou nohu. Návrhem vědců na další výzkum, který by prokázal zlepšení stavu klenby posilovacími cviky, jsme se inspirovali.

Espinoza-Navarro v roce 2013 zveřejnil výzkum, ve kterém se zabýval výskytem vad nožní klenby u dětí mladšího školního věku v Chile. V rámci výzkumu sledoval informovanost o dětských vadách klenby u rodičů a učitelů. Do výzkumu se zapojilo 420 dětí ze 3 základních škol. Dětskou nožní klenbu zachytil otiskem chodidla na podografu. Informace o znalostech problematiky učitelů a rodičů získal z dotazníků [26].

Ve výsledcích výzkumu se opět ukazuje větší výskyt ploché nohy než nohy vysoké. Ve studii se ukázalo, že je důležité více informovat rodiče a učitele o tomto tématu. S dětmi pracují a právě oni by si měli počátečních deformit nožní klenby všimnout a začít problém řešit. Myslíme si, že právě zařazením cviků, diagnostiky a informací na půdu školy, rozšíříme povědomí u učitelů, rodičů a samotných žáků o problému.

Daniel Lopéz uvedl v roce 2014 studii, která zachycuje vliv výšky nožní klenby na kvalitu života dětí ve věku 6 – 12 let. Kolektiv španělských vědců vyšetřil 113 dětí. Fotopodogramem získali otisky chodidel a vypočítali body mass index. Každé z dětí odpovědělo v dotazníku na otázky týkající se zdraví nohou, fyzickou aktivitu, uvedlo věk a pohlaví. Z výzkumu vyplynulo, že výška nožní klenby má vliv na kvalitu života u dětí. Daniel Lopéz se přiklání k zavedení programů na podporu zdraví dětských nohou [35].

Pro naše účely výzkumu bylo pořízení fotopodogramů zbytečně finančně náročné. S potřebou zavedení programů na zdraví dětských nohou se plně ztotožňujeme. Náš výzkum se zavedením takového programu zabývá. Sledujeme, jestli program nožní klenbu ovlivňuje, jaké má úspěchy u žáků a předkládáme možné varianty programu.

## **4 Hypotézy**

H1: Vady nožní klenby se budou při prvním měření vyskytovat nejméně u 25 % žáků.

H2: Po stimulaci nožní klenby bude počet žáků s vadou nožní klenby nejméně o 7 % nižší než před stimulací.

H3: Nejméně 70 % žáků bude mít po ukončení výzkumu zájem zařadit cviky na nožní klenbu do výuky.

H4: Nejméně 50 % zákonných zástupců bude mít po ukončení výzkumu zájem zařadit cviky na nožní klenbu do výuky.

## **5 Metody a postupy práce**

Pro potřeby výzkumu jsme zvolili čtyři metody, které jsme vyvodili na základě stanovených cílů. Poslední metodu jsme zařadili jako doplňující.

- metoda experiment
- metoda pozorování
- metoda dotazník
- metoda rozhovor

### **Metoda experiment**

Na základě dostupných informací o vadách nožní klenby u dětí jsme si zvolili výzkumnou skupinu, která byla po dobu 4 měsíců vystavena námi zhotovenému cvičebnímu programu. K ověření výsledků vlivu programu na chodidla žáků, jsme použili vstupní a výstupní nepřístrojovou plantografii. Získané plantogramy jsme vyhodnotili podle metody Chippaux-Šmirák. Metodou experiment jsme ověřili hypotézu H1, která se zaměřuje na výskyt vad nožní klenby u žáků před stimulací klenby. Dále hypotézu H2, která předpokládá zlepšení stavu klenby nohou u dětí po stimulaci.

### **Metoda pozorování**

Jako druhou metodu jsme zvolili zřejmé, nestrukturované, přímé, osobní pozorování. Soustředili jsme se na pozorování reakce žáků při cvičení jednotlivých cviků, jejich časté chyby a vztah žáků k organizaci programu. Metodu pozorování jsme uplatnili též při plantografii, porovnávání plantogramů z prvního a druhého měření i při chování žáků na bosém výletu.

### **Metoda dotazník**

Dotazník se přímo vztahoval k zařazení cvičebního programu do výuky. Připravili jsme ho ve dvou formách, obě jsme zařadili do příloh práce. Jedna forma byla zaměřena na žáky a přizpůsobena jejich věku a mentálnímu vývoji. Druhá forma cílila na zákonné zástupce žáků, ta obsahovala 5 otázek s výběrem odpovědí. Úkolem dotazníků bylo zjistit postoje zákonných zástupců k zařazení cviků do školní praxe a postoje samotných žáků k výběru cviků a k cvičebnímu plánu. Metodou jsme ověřili hypotézy H3 a H4. Oběma hypotézami jsme zjišťovali zájem o cvičební program v rámci výuky.

## **Metoda rozhovor**

Pro účely této diplomové práce jsme zvolili rozhovor jako doplňující metodu k metodám zbývajícím. Rozhodli jsme se pro přímý, strukturovaný rozhovor, který obsahoval 11 otevřených i uzavřených otázek. Úkolem rozhovoru bylo zjistit názor a postřehy třídní učitelky na zařazení cvičebního programu do výuky a na celkovou organizaci projektu. Celý rozhovor s Mgr. Jitkou Kittlerovou je k nahlédnutí v přílohách práce.

## **Postup práce:**

- domluvit si osobní schůzku s fyzioterapeutkou,
- vybrat vhodné cviky na klenbu nožní a sestavit z nich cvičební plán,
- zajistit pomůcky potřebné ke cvičení,
- oslovit a vyzvat pedagogického pracovníka ke spolupráci,
- domluvit si osobní schůzku se zákonnými zástupci intervenované skupiny a s paní učitelkou, představit jim vypracovaný projekt, vysvětlit následující postup,
- vymyslet a realizovat motivaci,
- zajistit vhodné podmínky a prostředky pro diagnostiku nožní klenby,
- zajistit vhodné podmínky pro realizaci cviků,
- domluvit s vedením školy výlet na bosou stezku a podniknout vše pro jeho uskutečnění,
- staticky zpracovat plantografické výsledky před a po intervenci.



## **6 Výzkumná část**

### **6.1 Použitý výběrový soubor**

Výzkumnou skupinu tvořili žáci 2.B z Fakultní základní školy Chodovická v Horních Počernicích, která spadá do městské části Prahy 9. Volbu této třídy ovlivnily důvody jako věk žáků, vřelý postoj vedení školy i třídní učitelky k projektu a dlouhodobá spolupráce s výzkumníci. Žáci 2. ročníku jsou již zvyklí na režim ve škole, zároveň jsou jejich chodidla ve fázi růstu a vývoje, kdy je možnost deformity, nebo nápravy vysoká.

Projektu se účastnilo 28 žáků narozených v letech 2005, 2006 a 2007. Skupinu tvořilo 15 dívek a 13 chlapců.

Účast žáků na projektu závisela na rozhodnutí jejich zákonných zástupců. Základní požadavek pro vstup do projektu bylo podepsání informovaného souhlasu zákonnými zástupci žáků.

Výzkumnice byla přítomna na třídní schůzce, kde o svém výzkumu a diplomové práci podala zákonným zástupcům žáků informace a odpověděla na dotazy. Účastníkům i jejich zákonným zástupcům byl sdělen záměr a cíl práce. Zákonní zástupci žáků byli ujisti, že získaná data budou anonymní a využita výhradně pro výzkum této práce.

### **6.2 Popis experimentu**

Výzkum jsme rozplánovali na 4 měsíce v druhém pololetí školního roku 2014/2015. První plantogramy jsme sesbírali a vyhodnotili před zahájením stimulace nožní klenby 4. února 2015.

Před samotnou planografií předcházela motivace. Motivací byl vymyšlený příběh ve spolupráci s paní prodavačkou ve školním bufetu, kde se odpoledne předešlého dne ztratily sušenky. Našly se pouze otisky bosých chodidel, které vedly ke třídě 2. B, otisky byly sejmuty a uschovány. Proto se musí provést sejmutí otisků v celé třídě.

Žáci vzali příběh opravdu vážně. Vymýšleli stále nové verze, jaká jiná třída ze školy na ně chce krádež nastražit.

Plantografická metoda před a po intervenci probíhala v prostorách kabinetu, který navazuje na kmenovou třídu, takže žáci mohli odcházet během výuky. Kabinet byl nazván „Otiskovou laboratoří“.

Žák si zul boty a svlékl ponožky. Sedl si na židli, která vyhovovala jeho výšce, aby v sedu dosáhl chodidly na zem. Jednu nohu mu výzkumnice natřela štětcem s prstovou barvou, která je protialergenní, vhodná pro děti a smývatelná vodou. Poté žák přiložil chodidlo na tvrdý papír a zvedl se do stoje na obou nohách.

Pro plantografii je důležité, aby byla váha rovnoměrně rozložena na obě chodidla, jako při běžném stoji. Při dokončení a vytvoření plantogramu si žák opět sedl a chodidlo rovnoměrně z tvrdého papíru nadzvedl. Chodidlo výzkumnice omyla v umyvadle mýdlem a teplou vodou. Následovalo vytvoření plantogramu druhého chodidla stejným způsobem. Metoda nám umožnila vyšetřit požadované množství žáků.

Když jsme získali všech 56 vstupních plantogramů od 28 žáků, museli jsme následně plantogramy vyhodnotit podle metody Chippaux-Šmirák a zařadit výsledky do příslušných tabulek podle Klementy. Vyhodnocování plantogramu podle Chippaux-Šmirák není náročné na finance nebo prostor. Základem je sestrojení kolmice k laterální tečně plantogramu a vztahu mezi nejširším a neuzším místem plantogramu. Výsledek jsme převedli na procenta a porovnali s platnými tabulkami, které v roce 1987 vytvořil a publikoval Klementa.

Tabulka č. 1 Hodnocení vysoké nohy dle Klementy [7]

Hodnocení vysoké nohy		
stupeň	velikost mezery [cm]	slovní hodnocení
1	0,1 cm - 1,5 cm	mírně vysoká noha
2	1,6 cm - 3,0 cm	středně vysoká noha
3	3,1 cm <	velmi vysoká noha

Tabulka č. 2 Hodnocení ploché nohy dle Klementy [7]

Hodnocení ploché nohy		
stupeň	rozpětí indexu [%]	slovní hodnocení
1	45,1 % - 50,0 %	mírně plochá noha
2	50,1 % - 60,0 %	středně plochá noha
3	60,1 % - 100 %	silně plochá noha

Tabulka č. 3 Hodnocení normálně klenuté nohy dle Klementy [7]

Hodnocení normálně klenuté nohy		
stupeň	rozpětí indexu [%]	slovní hodnocení
1	1,0 % - 25,0 %	normální noha
2	25,1 % - 40,0 %	normální noha
3	40,1 % - 45,0 %	normální noha

Zákonní zástupci žáků mohli nahlédnout na plantogram svého dítěte.

Velká část projektu se uskutečnila v prostorách Fakultní základní školy. Největší část výzkumu probíhala v kmenové třídě, popřípadě v prostorách tělocvičny.

Od 9. února 2015 do 5. června 2015 jsme organizovali každodenní 10 minutové cvičení vždy ráno na začátku výuky a dopoledne před odchodem na oběd. Vyjma státních svátků, víkendů, jarních a velikonočních prázdnin.

Pro samotnou stimulaci nožní klenby jsme sestavili cvičební lekci, která zahrnovala 7 cviků. Cvičební lekci jsme žákům nalepili do sešitu sdělení, pro potřeby domácího dobrovolného cvičení. Dále jsme vytvořili tabuli cviků, která byla vyvěšena ve třídě po celou dobu výzkumu. Na tabuli jsme umístili jednoduché názvy cviků, popis cviků s výchozími polohami a fotografie, které daný cvik zachycují. Hlavním kritériem pro to, aby žáci cviky prováděli správně, je důslednost učitele a zpětná vazba s ukázkou a slovním hodnocením. Důležité je, aby děti prováděly cviky vědomě a pomalu. Oprava chyb při cvičení je důležitá, zvláště při prvních pokusech, kdy se děti cviky učí.

Předkládáme seznam vybraných cviků z metodického zásobníku, které jsme pro stimulaci nohy ve výzkumu použili. Celý metodický zásobník cviků jsme též zařadili jako přílohu.

## 1. CESTOVÁNÍ MÍČKEM

výchozí poloha (dále jen VP): Sed na židli, záda rovně opřená o opěradlo židle

Cvik: Pěnový míček vložte pod chodidlo. Chodidlo posouvejte po míčku od paty k prstům a zpět. Nepůsobíme na míček velkým tlakem. Cvik 3 x opakujte – vystřídejte nohy.

Cíl: Uvolnit klouby prstů, prokrvit chodidla, zvýšit citlivost na plantě.

Časté chyby: Děti pochybují po míčku chodidlem jen ve střední části chodidla.

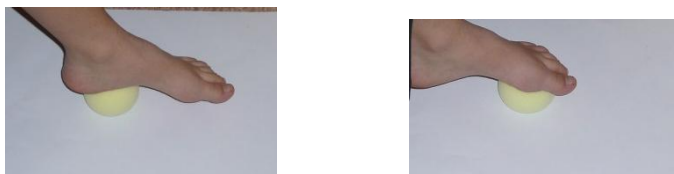


Foto 2: Cestování míčkem

## 2. VÁLENÍ KULIČKY

VP: Sed na židli, záda rovně opřená o opěradlo židle

Cvik: Pěnový míček vložte mezi chodidla, nohy opřete o podložku a střídavě posouvejte chodidla od paty k prstům – jedna noha jede vpřed, druhá vzad. Na míček vytváříme tlak jedné nohy a protitlak nohy druhé. Cvik 3 x opakujte.

Cíl: Protáhnout svaly chodidla a prstů.

Časté chyby: Děti nevyvíjí dostatečný tlak a míček jim vypadává, míček vedou po vrchní straně chodidla a ne po celé jeho ploše, nedokončují pohyb.

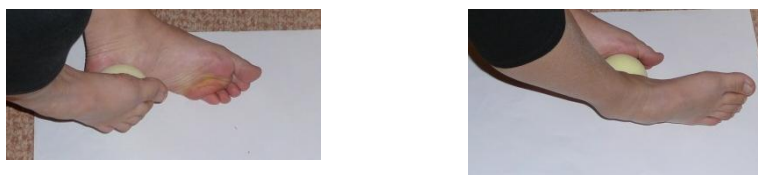


Foto 3: Válení kuličky

### 3. KRESBA NOHOU

VP: Sed na židli, záda rovně opřená o opěradlo židle

Cvik: Jednou nohou uchopte prsty tužku, zvedněte ji ze země, tužku vložte nohou mezi palec a ukazovák druhé nohy. Pohyby nohy kreslete vlnovky, písmena, jednoduché tvary – nohy vystřídejte. (Je dobré použít silnější trojhrannou obyčejnou tužku. Čím má dítě svaly silnější a nohu obratnější, tím dokáže zvednout hubenější předmět).

Cíl: Posílit svaly klenby a prstů, zvýšit obratnost v noze.

Časté chyby: Při prvních pokusech u dětí, které mají oslabené svaly prstů, dochází k tomu, že se jim nepodaří tužku ze země zvednout. Proti vzniku demotivace necháme žáky, aby si vložili tužku mezi prsty rukou.



Foto 4: Kresba nohou

### 4. ODDĚL PRSTY

VP: Sed na židli, záda rovně opřená o opěradlo židle

Cvik: Mezi prsty vložte oddělovač, patu opřete o podložku a ohnutím prstů stlačte pěnovou překážku pod prsty. (Oddělovače prstů, které jsou dostupné v obchodech, jsou pro děti s menšími nohami velké a děti nemohou prsty do otvorů zasunout. Pro žáky, kteří by tento problém měli, navrhujeme nastříhat houbičku ve velikosti podle jejich možností).  
Cvik 4 x opakujte – vystřídejte nohy.

Cíl: Posílit svaly prstů.

Časté chyby: U toho cviku se chyby nevyskytly. Oddělovač prstů nutí žáky, aby cvik prováděli správně se správným zapojením svalů.

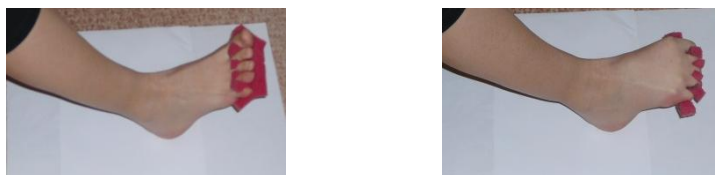


Foto 5: Odděl prsty

## 5. SHRNOVÁNÍ ŠÁTKU

VP: Sed na židli, záda rovně opřená o opěradlo židle

Cvik: Chodidlo postavte na šátek, ručník, hadr a pohybem prstů shrňte šátek pod chodidlo. Tlakem nohy na podložku šátek přidržíte na místě shrnutý. Šátek narovnejte a cvik 2 x zopakujte – vystřídejte nohy.

Cíl: Posílit svaly prstů a klenby.

Časté chyby: Děti hýbou prsty, ale nevyvíjí v nich dostatečnou sílu a šátek se neposouvá. Popřípadě šátek prsty jen nadzvednou a položí, nebo po shrnutí pod chodidlo nohu uvolní a šátek se opět narovná.



Foto 6: Shrnutí šátku

## 6. PUTOVÁNÍ FAZOLEMI

VP: Stoj na špičkách

Cvik: Chůze ve výponu na špičkách, projděte po luštěninách a pokračujte zpět chůzí po patách. (Aby se netvořily fronty před fazolemi, je lepší udělat větší okruh chůze po špičkách a patách, dohlédnout na to, aby žáci nespěchali). Cvik opakujte 3 x.

Cíl: Posílit lýtkové svaly a svaly nohy, uvolnit a promasírovat chodidlo, protáhnout lýtka a Achillovu šlachu.

Časté chyby: Žáci spěchají při chůzi a příliš narážejí patami o zem, tím vznikají zbytečné otřesy, které se přesouvají na páteř.



Foto 7: Putování fazolemi

## 7. HOUPÁNÍ MIMINKA

VP: Sed na židli, záda rovně opřená o opěradlo židle

Cvik: Vnější hranu chodidla přiložte na kotník druhé nohy a posouvejte po dolní končetině směrem nahoru. Nohu uchopte oběma rukama, jedna ruka drží kotník, druhá tlačí dlaní z vrchu na nárt nohy, nohu pohoupejte. Nohu vraťte na zem stejným způsobem. Cvik opakujte 3 x- nohy vyměňte.

Cíl: Posílit klenbu nohy, protáhnout nárt a prsty.

Časté chyby: Děti vedou nohu nahoru po horní končetině příliš rychle a svaly nohy nezapínají, mají je uvolněné. Při úchopu nohy v rukou netlačí shora na nárt, nohu nechávají volně položenou v dlaních.

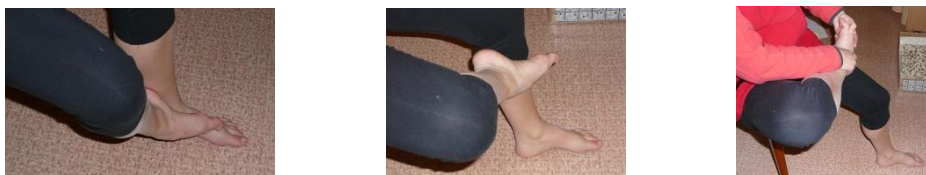


Foto 8: Houpání miminka

Před první lekcí žáci obdrželi látkové pytlíky se jmenovkami a s pomůckami potřebnými ke cvičení. Pytlík obsahoval pěnový míč, šátek a rozdělovač prstů. Sáčky měli žáci uklizené v plastových přihrádkách v policích v zadní části kmenové třídy.

Při konzultaci na třídní schůzce jsme se dozvěděli, že jedna dívka trpí alergií na materiál pěnového míčku, proto jsme jí zajistili míček z gumového materiálu s výstupky.

První lekce obsahovala nácvik všech cviků, opravování chyb a nechtěných souhybů při cvičení. Čtyři týdny výzkumnice cvičila spolu se žáky každý den. Od 9. března 2015 žáci cvičili samostatně s paní učitelkou a samostatně si volili pořadí cviků. Každý den volil pořadí cviků jeden žák ze třídy. Ráno před výukou žáci prováděli 3 cviky a před odchodem na oběd zbylé 4 cviky. Výzkumnice docházela každý čtvrtek do třídy a kontrolovala ráno i před obědem průběh cvičení.

Dalším místem zvoleným pro realizaci výzkumu byla bosá stezka v zážitkovém parku Zeměráj v Kovářově, kterou výzkumná skupina navštívila. Stezku jsme vybrali proto, že nejlépe odpovídala požadavkům výzkumné skupiny. Stezka vyhovovala jak svou dopravní dostupností, tak celkovou charakteristikou, která byla vhodná pro žáky 1. stupně.

Bosou stezku jsme do experimentu zařadili před závěrečnou plantografií. Cílem výletu byla stimulace klenby nožní v přírodě. Bosá stezka je v parku dlouhá 1 km. Žáci si vyzkoušeli chůzi na boso po různých površích, a tím zábavnou formou procvičili a zaktivizovali nožní klenbu.

5. června 2015 jsme provedli závěrečnou plantografie všech zúčastněných žáků na výzkumu. Plantografie probíhala stejným způsobem jako před intervencí. Získané plantogamy jsme museli opět vyhodnotit a porovnat s plantogramy před intervencí. Žákům jsme sdělili, že výzkumnice porovnála předešlé otisky třídy s otisky zloděje a některé otisky jsou velmi podobné, proto potřebujeme pro jistotu získat otisky ještě jednou. Na konci školního roku jsme umístili otisky zloděje do třídy a nechali žáky, aby si své otisky a chodidla se zlodějem porovnali. Žádný dětský otisk neseděl, protože plantogram byl dospělého člověka.

### **6.3 Popis pozorování**

První čtyři týdny jsme pozorovali žáky každý den, po zmíněných čtyřech týdnech se frekvence pozorování snížila na jeden den v týdnu. Při prvních pokusech byla nápodoba cviků velmi hrubá, žáci si techniku přizpůsobili tak, aby byli schopní cvik provést. Ze začátku se děti na cviky soustředily, prováděly je pomalu a uvědoměle, snažily se opravit chyby. Po zvládnutí techniky se někteří žáci přestali na cvičení soustředit, tempo zrychlovali a cviky, které nepatřily k jimi preferovaným, odbývali. Na reakcích žáků bylo dobře pozorovatelné, jaký cvik preferují a jaký naopak nedělají rádi. Neoblíbené cviky byly ty, při kterých museli vynaložit úsilí, tedy cviky posilovací. V průběhu programu se znatelně zlepšovala obratnost prstů a nohy. Trvalo měsíc, než si třída zvykla na režim cvičení a dokázala si připravit cvičební pomůcky o přestávce. Tím se zkrátil čas potřebný k realizaci programu a odstranil se zmatek před zahájením. Při otiskování chodidel žáků jsme nezaznamenali negativní projevy. Děti reagovaly na instrukce přesně, bez chyb. Pozorování bylo zajímavé v porovnání plantogramů, jak se za 4 měsíce může dětská noha proměnit v délce chodidla a prstů. Nejpozitivnější reakce jsme pozorovali na bosé stezce. Pro žáky byl bosí výlet natolik motivující, že si během chůze nikdo nestěžoval na přírodní podmínky a z nich plynoucí nepohodlí.



## **6.4 Popis dotazníkového šetření**

5. června 2015 jsme též žákům rozdali dotazník, který je zanesen v diplomové práci jako příloha. Dotazník jsme museli přizpůsobit věku a možnostem žáků. Obsahoval 7 otázek. Žáci vyplňovali dotazník v kmenové třídě za přítomnosti výzkumnice, která jim před vyplňováním dotazníku podala příslušné informace.

První polovinu dotazníku jsme zaměřili přímo na výběr cviků do cvičební lekce. Žáci zde doplňovali již platné a známé pojmenování cviků. Druhou část jsme zaměřili na plantografii a celkový ohlas žáků na cvičení. Zde žáci vybarvovali otisk chodidla u odpovědi, s níž souhlasili. Otázka číslo 6 propojuje dotazník s dotazníkem pro zákonné zástupce žáků.

8. června 2015 se výzkumnice opět účastnila třídní schůzky. Na třídní schůzku jsme připravili dotazník zákonným zástupcům žáků, který je zanesen jako příloha. Dotazník obsahoval 5 otázek a zaměřoval se na postoj zákonných zástupců k zařazení cviků do výuky a ke cvičení samotnému. Otázky číslo 4 a 5 se zabývají reakcí dětí na cvičení, které zákonní zástupci zaznamenali mimo prostory školy.

## **6.5 Popis rozhovoru s pedagogem**

5. února 2016 jsme se s třídní učitelkou výzkumné skupiny opět sešly u rozhovoru. O rozhovor jsme požádali s půlročním odstupem od ukončení výzkumu, abychom zjistili, jestli se třída i nadále cvičení věnuje a jak cvičební program funguje ve 3. ročníku. Rozhovor jsme mohli takto naplánovat, protože jsme věděli, že paní učitelka bude i v roce 2015/2016 třídním pedagogem výzkumné skupiny. Celý rozhovor viz přílohy.

## **6.6 Výsledky experimentu**

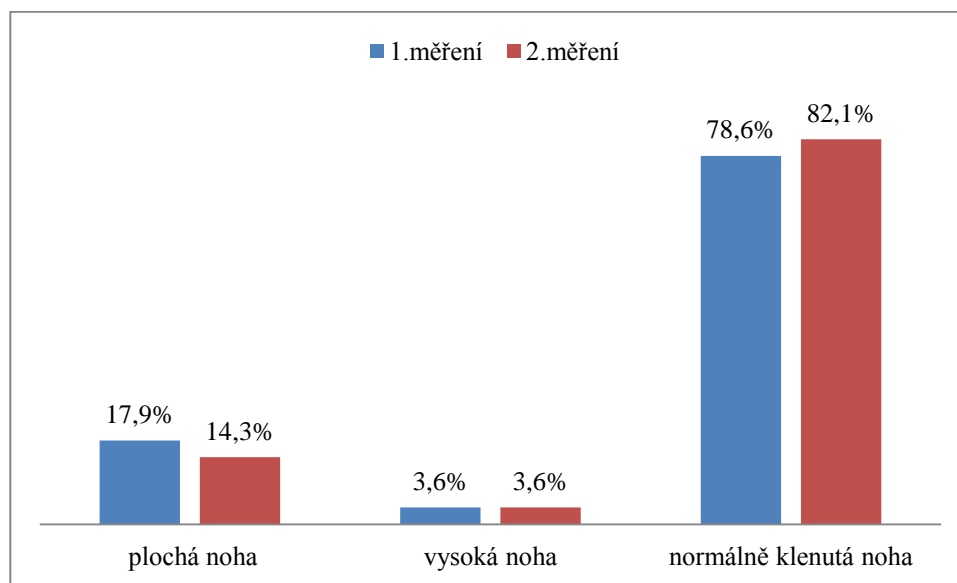
Do kapitoly výsledky experimentu jsme zařadili grafy a tabulku získaných plantogramů z prvního a druhého měření. U grafů, které ukazují stav klenby nožní, je důležité rozlišit, zda jako jednotku pokládáme žáka nebo plantogram. Výzkumu se účastnilo 28 žáků, ale získali jsme 56 plantogramů.

S vadou nožní klenby je tedy ten žák, kterému vyšel alespoň jeden plantogram jiného typu než typu normálně klenutá noha.

Názvy kategorií plochá noha, vysoká noha, normálně klenutá noha u všech grafů bereme podle Klementy [7].

### Vyhodnocení plantogramů

**Graf č. 1 – Žáci s vadou nožní klenby**

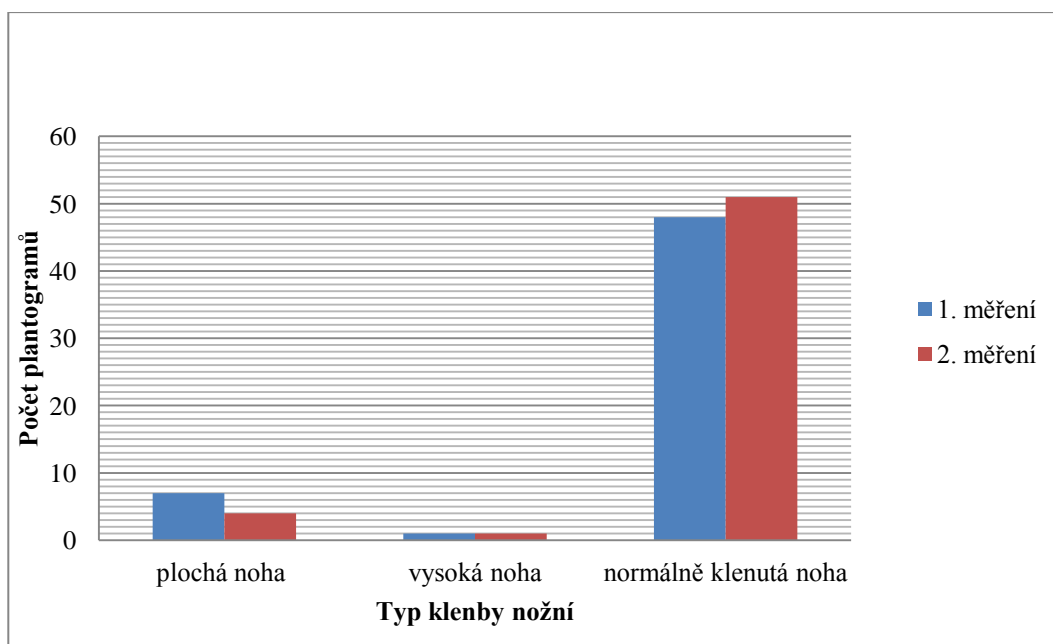


Zdroj: autor

Graf č. 1 porovnává počty žáků s vadou nožní klenby před a po stimulaci nohy. Z grafu můžeme vyčíst počty žáků v procentech. Každý ze žáků má dvě klenby nožní, proto žák v kategorii plochá noha může mít ploché obě nohy, nebo jen jednu. Při prvním měření se vada klenby nožní vyskytovala u 21,5 % (6 z 28 žáků). Z grafu vyplývá, že se námi stanovená hypotéza H1 nepotvrdila. V hypotéze jsme předpokládaly výskyt vady nožní klenby u 25% žáků (7 z 28 žáků).

Vidíme, že ve druhém měření ubylo žáků s typem plochá noha a přibýlo žáků s typem normálně klenutá noha. Počet žáků v typu vysoká noha zůstal nezměněn. Při druhém měření, po stimulaci, se vada klenby nožní vyskytovala u 17,9 % žáků (5 z 28 žáků). Z toho vyplývá, že počet žáků s vadou nožní klenby po stimulaci klesnul o 3,6 % (o 1 z 6 žáků). Hypotéza H2, ve které jsme se domnívaly, že počet žáků s vadou nožní klenby po stimulaci klesne nejméně o 7 % (nejméně o 2 z 6 žáků), se nám nepotvrdila. Příčinou může být krátká doba trvání stimulace klenby.

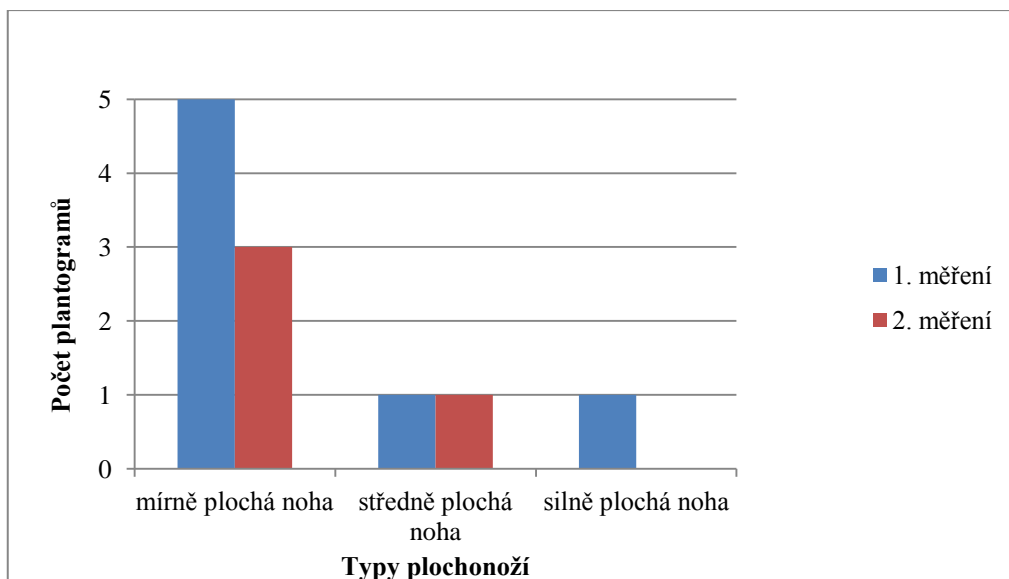
**Graf č. 2 – Výskyt typů klenby nožní na plantogramu**



Zdroj: autor

Graf č. 2 porovnává jednotlivé plantogramy před a po stimulaci klenby. Vycházíme z celkového počtu 56 plantogramů. Po stimulaci nožní klenby zůstává počet plantogramů vysoké nohy stejný. U plantogramů plochá noha došlo ke snížení o 3 plantogramy. V typu normálně klenutá noha narostl počet také o 3 plantogramy. Z grafu vyplývá pozitivní vazba mezi stimulací nožní klenby a zlepšením stavů nohou u vady plochá noha. Z grafu není možné zjistit, jestli zmíněné 3 plantogramy plochá noha patřily 3 nebo 2 žákům. Zda měla stimulace pozitivní vliv u 3 žáků na jejich jedno chodidlo, nebo měla stimulace pozitivní vliv na obě chodidla jednoho žáka a jedno chodidlo druhého žáka.

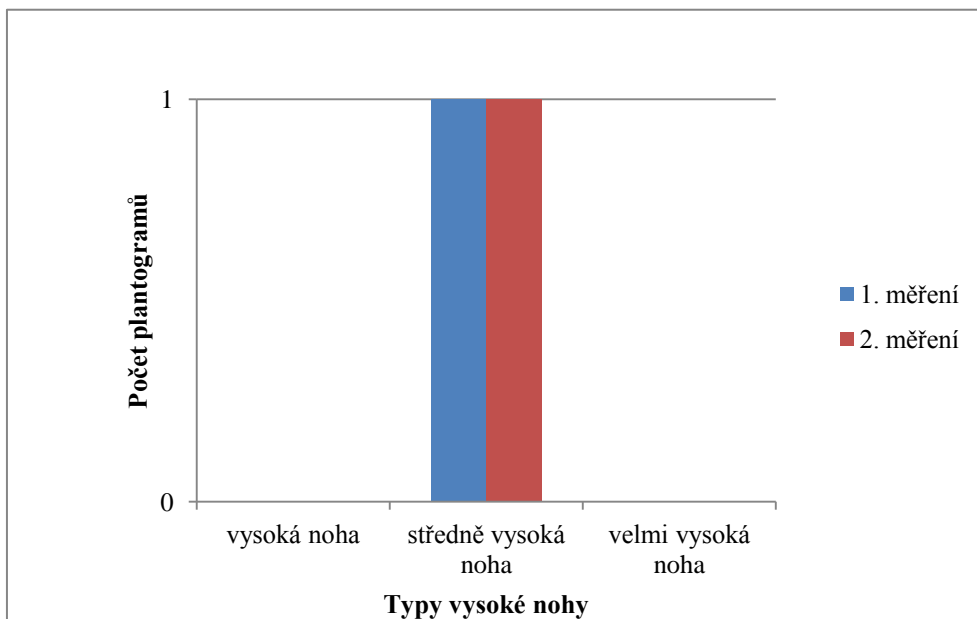
**Graf č. 3 – Výskyt stupňů plochonoží na plantogramu**



Zdroj: autor

Graf č. 3 ukazuje změnu výskytu jednotlivých stupňů ploché nohy. Ve výzkumné skupině se před a po intervenci nezměnil počet stupně středně plochá noha. Plantogramy stupně silně plochá noha po stimulaci nožní klenby ve výzkumné skupině zcela vymizely. Výskyt plantogramů stupně mírně plochá noha se při druhém měření zmenšil o 2 plantogramy.

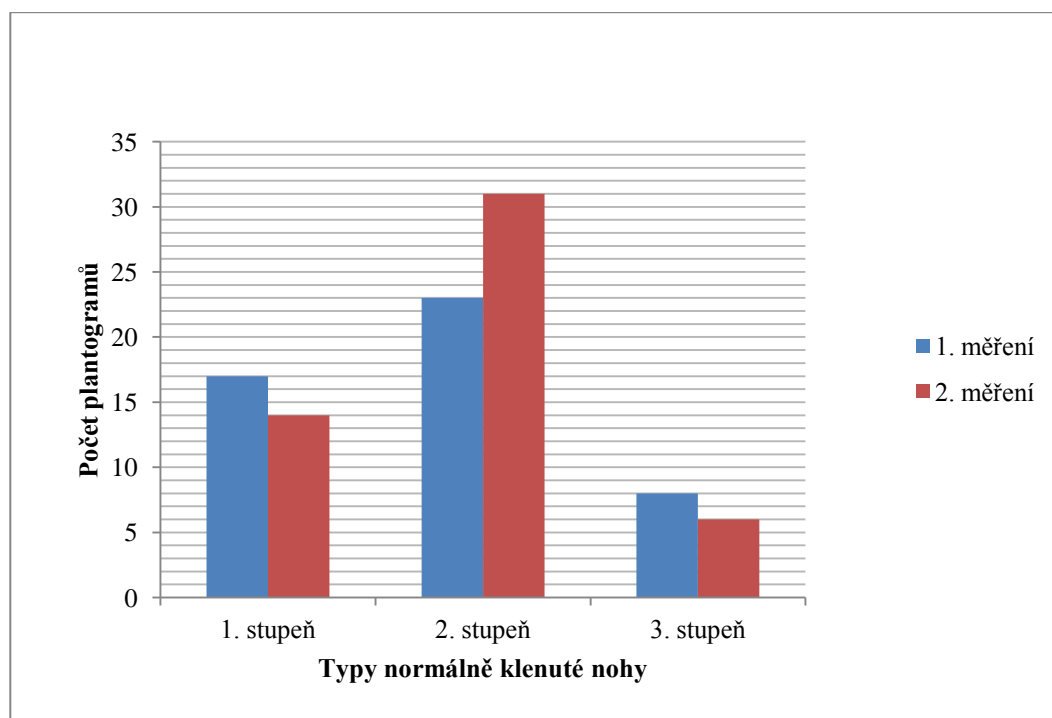
**Graf č. 4 – Výskyt stupňů vysoké nohy na plantogramu**



Zdroj: autor

Graf č. 4 umožňuje detailnější náhled na vadu vysoká noha a ukazuje výskyt jednotlivých stupňů této vady. V naší skupině probandů se vyskytl pouze jeden plantogram s vadou nožní klenby vysoká noha, který spadá to stupně středně vysoká noha. Počet plantogramů se stupněm středně vysoká noha se po stimulaci nožní klenby nezměnil. Námi zvolená stimulace nožní klenby neměla na tento typ vady žádný účinek.

**Graf č. 5 – Výskyt stupňů normálně klenuté nohy na plantogramu**



Zdroj: autor

Dle grafu č. 5 jsou výrazné změny před a po stimulaci ve stupni normálně klenuté nohy. Po stimulaci nožní klenby ubylo plantogramů v 1. a 3. stupni a naopak přibylo ve stupni 2., to znamená v optimálním stavu nožní klenby. Ve 2. stupni po stimulaci přibylo 8 plantogramů.

**Tabulka č. 4 Evidence nožní klenby žáků**

Tabulka ukazuje stavy nožní klenby u jednotlivých probandů a jejich změny při 1. a 2. měření.

Poznámka: SV2 = 2. stupeň středně vysoká noha, N1 = 1. stupeň normální noha, N2 = 2. stupeň normální noha, N3 = 3. stupeň normální noha, MP1 = 1. stupeň mírně plochá noha, SP2 = 2. stupeň středně vysoká noha, SP3 = 3. stupeň silně plochá noha

Číslo žáka	Pravá noha				Levá noha			
	1.měření		2.měření		1.měření		2.měření	
1	26,60%	N2	21,30%	N1	25,00%	N1	29,80%	N2
2	29,50%	N2	27,60%	N2	26,30%	N2	20,80%	N1
3	31,30%	N2	33,80%	N2	18,20%	N1	30,80%	N2
4	30,10%	N2	29,90%	N2	30,90%	N2	23,90%	N1
5	43,00%	N3	41,50%	N3	45,30%	MP1	47,40%	MP1
6	23,50%	N1	19,10%	N1	22,10%	N1	31,30%	N2
7	35,20%	N2	38,00%	N2	37,00%	N2	17,00%	N1
8	8,30%	N1	17,80%	N1	9,20%	N1	25,00%	N1
9	50,00%	MP1	39,00%	N2	42,70%	N3	41,80%	N3
10	25,30%	N2	30,50%	N2	25,00%	N1	27,70%	N2
11	33,80%	N2	29,40%	N2	43,80%	N3	40,00%	N2
12	34,70%	N2	32,40%	N2	31,40%	N2	27,00%	N2
13	28,60%	N2	28,90%	N2	13,30%	N1	26,60%	N2
14	41,10%	N3	32,80%	N2	42,10%	N3	35,60%	N2
15	19,50%	N1	26,90%	N2	21,30%	N1	21,30%	N1
16	1,8 cm	SV2	1,9 cm	SV2	14,10%	N1	18,20%	N1
17	39,40%	N2	41,00%	N3	27,80%	N2	36,60%	N2
18	27,00%	N2	27,30%	N2	35,50%	N2	13,30%	N1
19	46,40%	N3	39,70%	N2	45,30%	N3	39,10%	N2
20	3,30%	N1	9,70%	N1	3,30%	N1	24,20%	N1
21	30,50%	N2	27,30%	N2	32,80%	N2	30,10%	N2
22	37,80%	N2	26,60%	N2	43,00%	N3	37,50%	N2
23	8,50%	N1	29,90%	N2	22,50%	N1	32,90%	N2
24	42,10%	N3	44,70%	N3	45,00%	N3	46,20%	MP1
25	36,50%	N2	44,70%	N3	34,70%	N2	33,30%	N2
26	49,20%	MP1	41,50%	N3	60,70%	SP3	51,50%	SP2
27	57,40%	SP2	45,40%	MP1	36,80%	N2	30,30%	N2
28	15,50%	N1	15,30%	N1	7,20%	N1	14,10%	N1

Zdroj: autor

V tabulce vidíme, že u 17 probandů proběhla změna ve stupni typů nožní klenby během výzkumu. V 13 případech se změnil stupeň klenby levé nohy a v 6 případech nohy

pravé. Převážně se jedná o změny mezi stupni v typu nožní klenby Normální noha. U 5 probandů vznikla změna u obou dolních končetin ve stupni nebo typu. Ve 4 případech jsme zaznamenaly změnu mezi jednotlivými typy nožní klenby, v tabulce jsou vyznačeny barevně. Z těchto 4 případů jsou tři změny pozitivní, vyznačeny modře a jedna negativní, vyznačena červeně. Z tabulky je jasné viditelné, z jakého důvodu v konečném měření klesl počet žáků s vadou nožní klenby o 1 žáka.

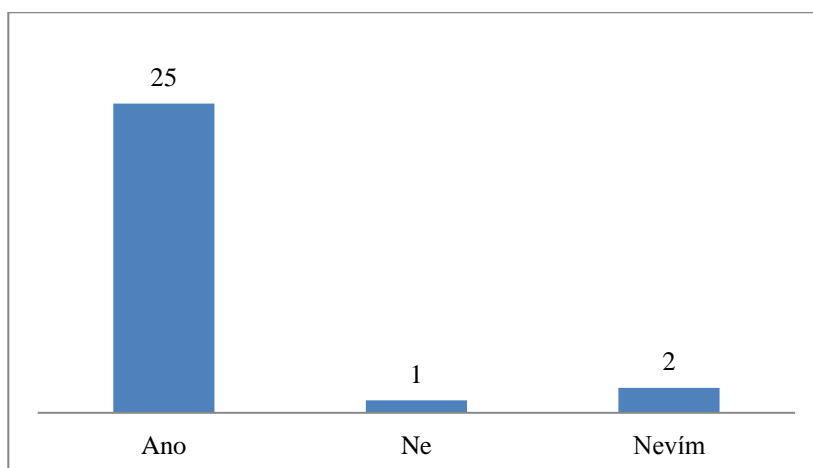
Z tabulky vyvozujeme, že u většiny probandů z naší zvolené výzkumné skupiny byla stimulace vybranými cviky na nožní klenbu přínosná a přispěla ke zlepšení stavu nohy. Zároveň si uvědomujeme, že na stav nožní klenby v období růstu má vliv i změna hmotnost, velikosti těla a velikosti nohy. U jednoho případu došlo během stimulace nožní klenby ke zhoršení typu. Domníváme se, že také u tohoto žáka mohou mít vliv na negativní změnu výše zmíněné parametry.

## 6.7 Výsledky dotazníků

Odpovědi na otázky z dotazníků jsme vyjádřili pomocí grafů. V kapitole jsou odděleny výsledky dotazníků zákonných zástupců, žáků a porovnání odpovědí na dvě otázky, které byly součástí dotazníků obou skupin.

### Výsledky dotazníků zákonných zástupců žáků

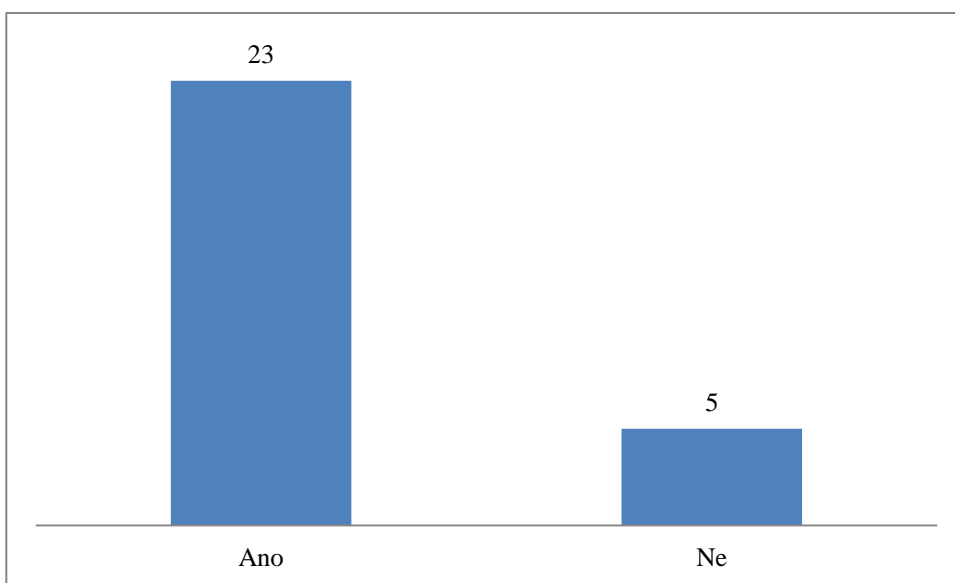
**Graf č. 6 – Pokládáte cvičení nožní klenby ve škole za prospěšné?**



Zdroj: autor

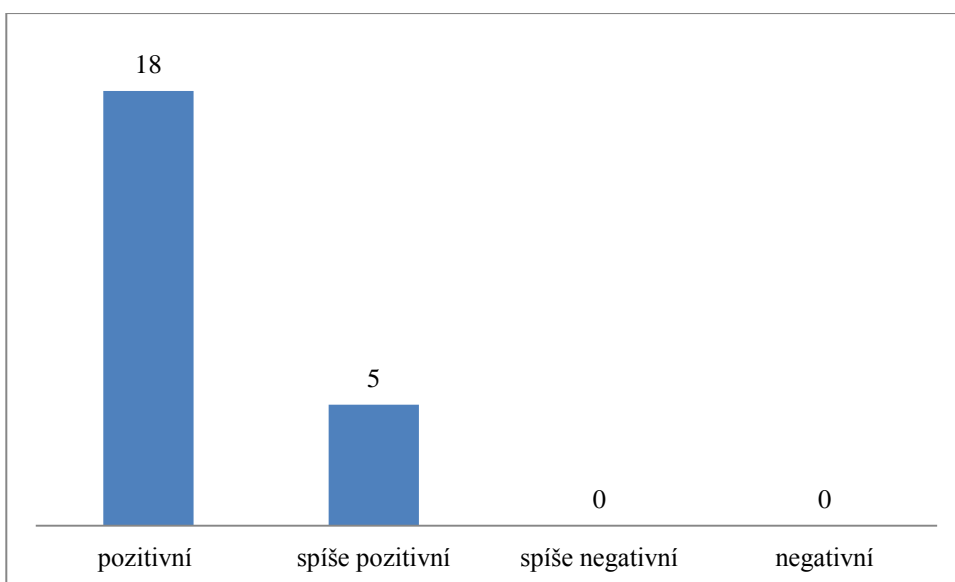
Celkem dotazníky vyplnilo 28 zákonných zástupců žáků z výzkumné skupiny. Na otázku, zda pokládají cvičení ve škole za prospěšné, odpovědělo 25 zákonných zástupců pozitivně. Touto otázkou jsme sledovali vztah zákonných zástupců žáků k zařazením cviků na nožní klenbu v rámci režimu dne základní školy a působením cviků na zdraví žáků.

**Graf č. 7 – Pozorovali jste u dětí nějaké ohlasy na cvičení?**



Zdroj: autor

**Graf č. 8 – Pokud ano, jaké?**



Zdroj: autor

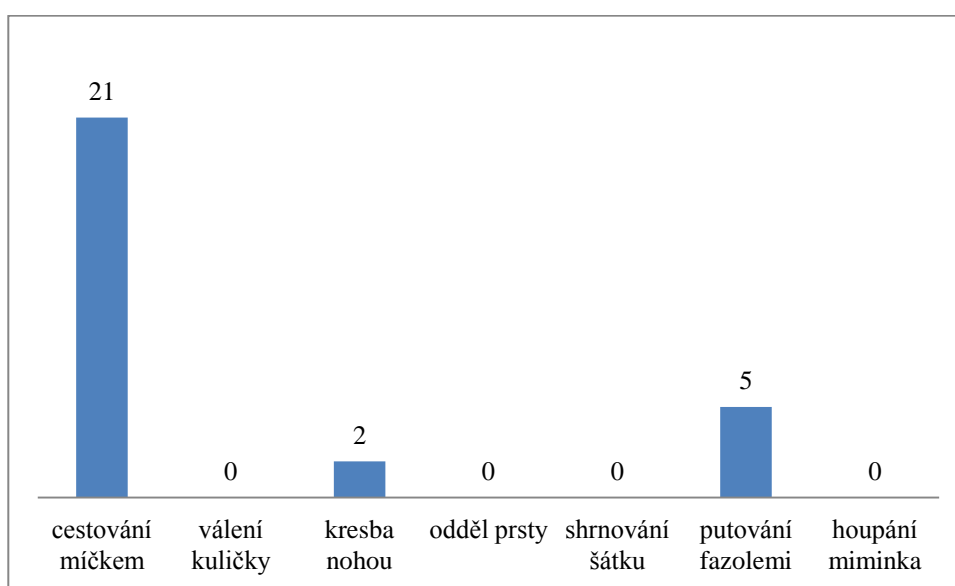


Graf č. 7 a graf č. 8 ukazují na to, zda žáci o cvičení hovořili i mimo školu a jakého typu jejich ohlasy byly. Myslíme si, že pokud děti události prožívají a ztotožňují se s nimi, sdělují své prožitky, ať pozitivní, nebo negativní, i po opuštění činnosti. Prožitek, radost a nasazení jsou důležitými kritérii pro správné a soustavné cvičení.

23 žáků z 28 o cvičení nožní klenby i po odstoupení od činnosti hovořilo a ani u jednoho nebyly ohlasy negativní.

### Výsledky dotazníků výzkumné skupiny

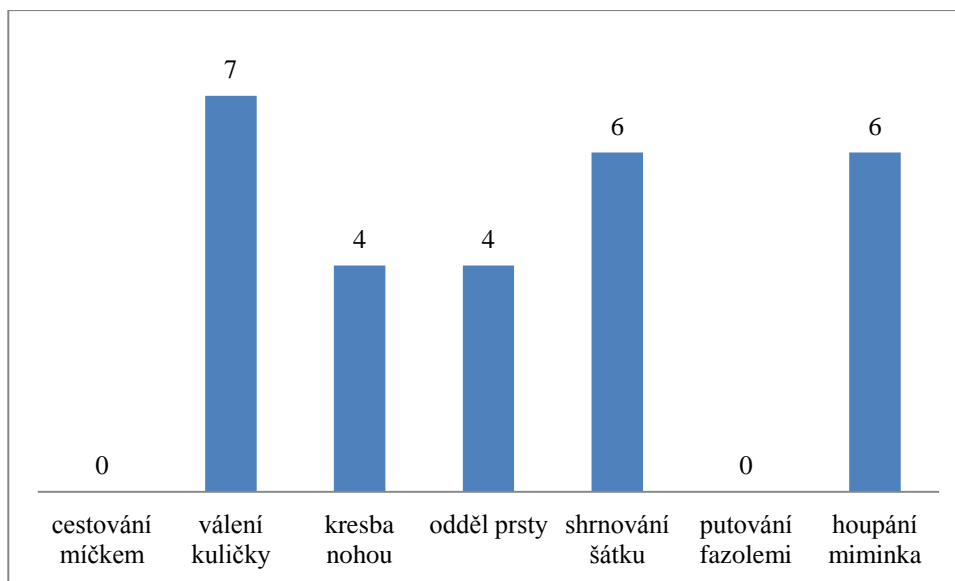
**Graf č. 9 – Který cvik ti připadá nejjednodušší?**



Zdroj: autor

Za nejjednodušší cvik zvolilo 21 žáků výzkumné skupiny cestování míčkem. Cvik není koordinačně ani organizačně náročný. Je zaměřen na uvolnění a aktivizaci nožní klenby. Nedílnou součástí cviku je pěnový rehabilitační míček, po kterém probandi posouvali chodidlo od paty k prstům nohy. Cvik si mohl každý přizpůsobit, podle toho, jaký tlak na míček vyvinul. Předpokládáme, že z těchto důvodů byl cvik vybrán za nejjednodušší.

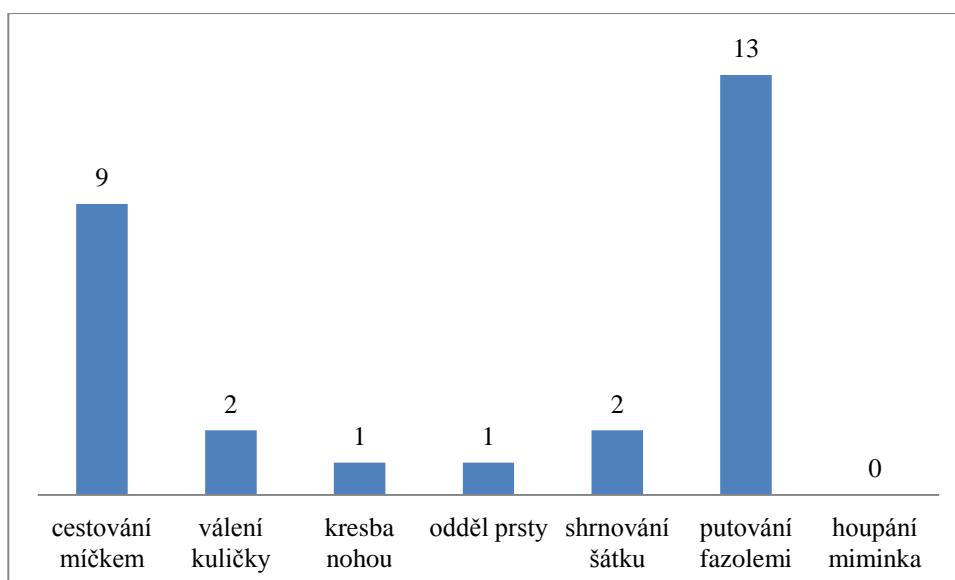
**Graf č. 10 – Který cvik ti připadá nejsložitější?**



Zdroj: autor

Sedm probandů pokládá za nejsložitější cvik válení kuličky. Cvik je zaměřen na protažení obou chodidel zároveň, jedno chodidlo vyvíjí tlak na druhé. Součástí stimulace je fyzioterapeutický pěnový míček. Domníváme se, že důvody, které vedly probandy k označení cviku za nejsložitější, je náročná koordinace při práci obou dolních končetin.

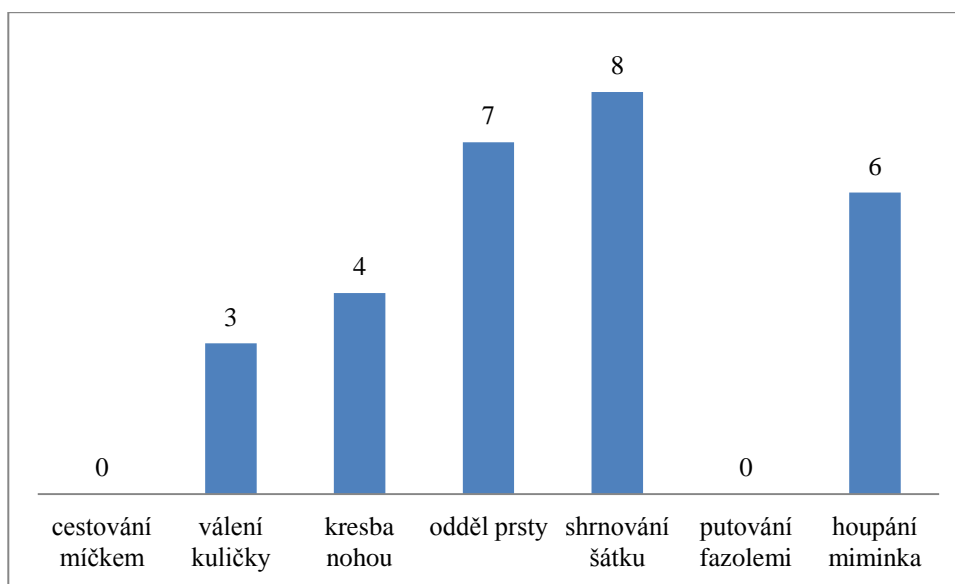
**Graf č. 11 – Napiš tvůj nejoblíbenější cvik.**



Zdroj: autor

Na grafu č. 11 zvolilo za nejoblíbenější cvik 13 respondentů putování fazolemi. Příčinou může být atraktivita materiálu nebo změna polohy cvičence a celkové dynamické zapojení těla, které daný cvik zahrnuje. 9 respondentů uvedlo cvik cestování míčkem, který graf č. 9 zobrazuje jako nejjednodušší. Z toho usuzujeme, že v atraktivnosti cviků může hrát roli jejich náročnost.

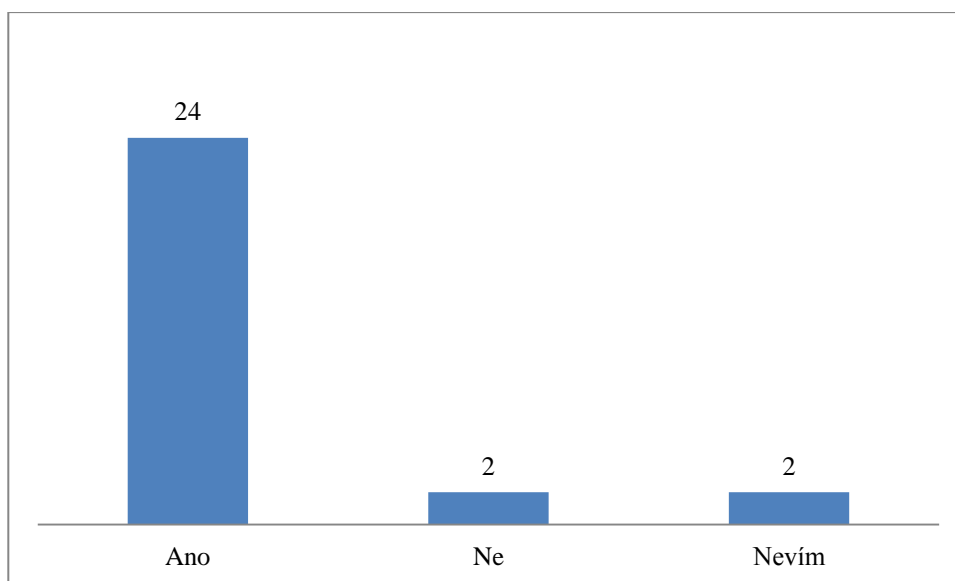
**Graf č. 12 – Napiš tvůj nejméně oblíbený cvik.**



Zdroj: autor

U uvedení nejméně oblíbeného cviku není rozdíl mezi odpověďmi tak velký jako u odpovědí na grafu č. 11. Oba nejméně oblíbené cviky jsou cviky posilovací. Shrnování šátku je náročný cvik na koordinaci dolní končetiny a na správné zapojení svalů. U tohoto cviku zvažujeme, zda nebyl pro zvolenou věkovou skupinu příliš náročný.

**Graf č. 13 – Je pro tebe otiskování nohou zábavné?**

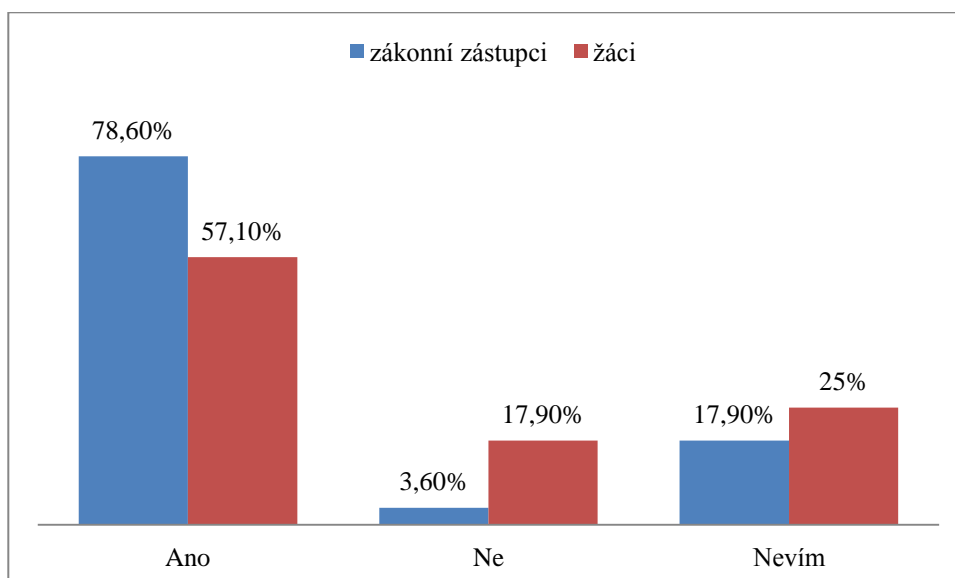


Zdroj: autor

Odpovědi zobrazené na grafu č. 13 se vztahují k samotné plantografii. Zvolený způsob získání výsledků pro výzkum se na grafu ukazuje jako správně zvolený. 24 respondentů z výzkumné skupiny se pro způsob získání plantogramů vyjádřilo kladně.

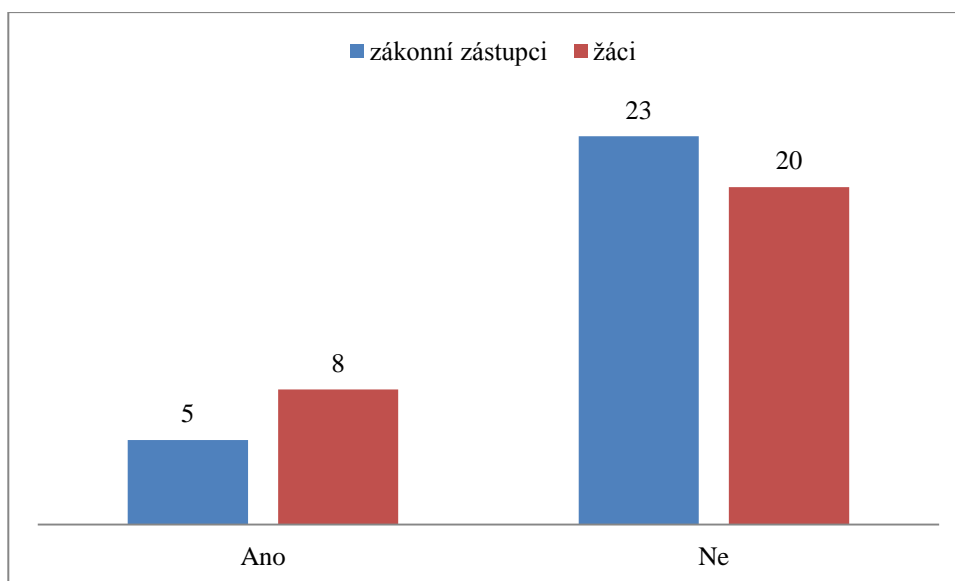
#### **Porovnání odpovědí obou skupin**

**Graf č. 14 – Chtěli byste, aby bylo cvičení součástí výuky na 1. stupni základní školy? / Chtěl (a) bys se cvičením ve škole pokračovat?**



Zdroj: autor

**Graf č. 15 – Cvičili jste s dítětem během výzkumu doma? / Cvičil (a) jsi doma?**



Zdroj: autor

Grafy č. 14 a 15 porovnávají odpovědi respondentů v obou dotaznících. Stejně otázky do obou dotazníků jsme položili záměrně, abychom si ověřili názory obou dotazovaných skupin na stejnou skutečnost.

Na grafu č. 14 je vidět, že se zákonní zástupci probandů vyjádřili v 78,6 % kladně. Tím se nám potvrzuje H4, ve které jsme předpokládaly, že nejméně 50 % zákonných zástupců bude mít po ukončení výzkumu zájem zařadit cviky na nožní klenbu do výuky. Domníváme se, že důvod vidíme na grafu č. 6, kde většina zákonných zástupců pokládá cvičení nožní klenby za prospěšné.

Překvapující pro nás byl fakt, že kladných odpovědí od žáků na grafu č. 14 je v porovnání s odpověďmi zákonných zástupců méně, a to o 21,5 %. Kladně se vyjádřilo jen 57,1 % žáků. Tato skutečnost nám vyvrací H3, kde jsme se domnívaly, že nejméně 70 % žáků bude mít po ukončení výzkumu zájem zařadit cviky na nožní klenbu do výuky.

Na grafu č. 15 pro nás není překvapením, že na otázku, zda jsi cvičil doma, bylo více kladných odpovědí v dotaznících výzkumné skupiny. Odpovědi mohl ovlivnit fakt, že se probandi chtěli výzkumníci zavděčit, nebo to, že dotazník vyplňovali v kmenové třídě. Na grafu č. 15 se nám potvrdila myšlenka, že uložit cvičení jako domácí úkol, by bylo pro výzkumnou skupinu neefektivní.

## 7 Diskuse

Experimentu se účastnilo 28 žáků, díky tomu jsme získali 56 plantogramů při 1. a 56 plantogramů při 2. měření. Mezi měřeními byli žáci po dobu 4 měsíců každý den zapojeni do vypracovaného programu cviků. Program zahrnoval 7 cviků na nožní klenbu, které jsme přizpůsobili věku dětí a potřebám školy. Sledovali jsme, jaký vliv má program na klenbu nohy. Během celého experimentu jsme žáky pozorovali. Po ukončení stimulace jsme předložili 28 žákům a 28 jejich zákonným zástupcům dotazník. Návratnost odpovědí byla 100 %, protože výzkumnice byla při zadávání dotazníku přítomna a podávala potřebnou instruktáž před vyplněním. Dotazník byl k dispozici jen v papírové podobě a při jeho vyplňování nevznikaly žádné nejasnosti. Všechny dotazníky tedy mohly být zahrnuty do závěrečných vyhodnocení. K získání názorů na program od pedagogického pracovníka jsme využili rozhovor s třídní učitelkou, která společně s žáky celý experiment absolvovala.

Třídní paní učitelka výzkumné skupiny vede třídu již od 1. ročníku, celkově má ve školství dlouholetou praxi. Nikdy se s cviky na nožní klenbu nesetkala ani v osobním ani profesním životě, přitom obě její děti měly předepsané ortopedické vložky. Nezajímala se o problém nožní klenby, jelikož si nemyslela, že by mohla jako pedagog k prevenci nebo nápravě nožní klenby přispět. Z těchto odpovědí se domníváme, že informovanost pedagogů o péči o nohy u dětí na 1. stupni je malá. Přitom tělesnou výchovou musí projít všichni studenti oboru učitelství pro 1. stupeň ZŠ a už Klementa [7] ve své publikaci z roku 1987 upozorňuje, že pozitivní vliv na klenbu u dětí mohou mít nejen lékaři, ale i pedagogové. Z odpovědí paní magistry vyplývá, že i my jsme jí při experimentu podali málo informací o problematice. Měli jsme osvětlit nejen experiment ve škole, ale také ji více zasvětit do teoretických poznatků. Rozhovor nám potvrdil naši domněnku, že žáky bosý výlet velmi zaujal. V oblíbeném cviku se paní učitelka se žáky shoduje a potvrzuje, že nejoblíbenější cvik byl putování fazolemi, který se ukázal jako nejoblíbenější v dotazníku pro žáky na grafu č. 11. Jako problémový cvik paní Kittlerová označila cvik odděl prsty, který žáci vybrali za druhý nejméně oblíbený cvik v grafu č. 12. Stejně jako my, se domnívá, že pro některé malé nohy byl oddělovač prstů příliš velký, tuto pomůcku jsme nevhodně zvolili, špatně jsme individualizovali. Varianty pro cvik odděl prsty jsme napsali do ukázky cviků. Přesto by z cvičebního programu odstranila cvik houpání miminka, u dětí zvolený jako druhý nejsložitější cvik (graf č. 10). Je pravda, že cvik

neobsahuje žádnou pomůcku, od kantora proto potřebuje více důsledného dohledu a oprav. Z pozorování uznáváme, že cvik patřil ke složitějším, ale nemyslíme si, že byl pro žáky nepřekonatelný. Kantorka stejně jako zákonní zástupci (graf č. 6) shledává cvičební program pro děti za prospěšný. Otázka k organizaci celého cvičebního programu se promítá do otázky, jestli se cvičením nožní klenby pokračují i po ukončení programu. Nad odpověďmi paní učitelky se zamýšlíme a zvažujeme, zda od 3. ročníku výš, kde je učiva více, by nebylo vhodné zařadit cvičení do tělesné výchovy. Děti také biologicky už nemají takovou potřebu se neustále pohybovat. Museli bychom provést další experiment, kde bychom zařadili cvičební program do tělesné výchovy po celý rok a zkoumali, jak velký vliv by cvičení na chodidla žáků mělo a výsledky porovnali již se získanými.

Celý cvičební program i plantografii jsme zaměřili na podélnou klenbu nohy, i když z knih anatomie od Machové [12] je jasné, že lidská noha má klenby dvě a ke správnému postavení nohy musí fungovat obě. Z odborné literatury podle Kubáta [9] víme, že se vady příčné klenby u dětí vyskytují jen velmi ojediněle, problém nastává později a jeho příčina je často v nošení obuvi na nepřiměřeně vysokém podpatku. Vady příčné klenby jsou obtížně zjištělné bez přístrojového vyšetření, které jsme neměli k dispozici. Též nepředpokládáme, že u dětí na 1. stupni základní školy je tento jev aktuální. Z toho důvodu jsme příčnou klenbu zmínili jen krátce v teoretické části a dále jsme se jí nevěnovali.

V experimentu jsme působili na dětskou nožní klenbu konzervativní metodou cvičení nohy a chůze naboso v přírodě. Názory odborníků na konzervativní terapii se různí. Cvičení nohou podporují všichni jen s malými rozdíly, největší rozpor v dnešní době je v tom, do jaké míry děti nechat chodit naboso. Někteří odborníci se přiklánějí ke cvičení nohy, masáží, chůzi naboso a tejpování stejně jako naše konzultantka cvičebního programu, nebo fyzioterapeutka Brůhová [43]. Jsou zastánci preventivních západních programů a propagují nošení obuvi u dětí jen v extrémních případech jako velký mráz, nebo rozpálený asfalt. V České republice vznikla asociace chůze naboso Bosá turistika, z.s. [19], kde se sdružují lidé, kteří u sebe i svých dětí obuv kvůli prevenci i nápravě nožní klenby vyřadili ze svého života. Proti tomuto proudu stojí Adamec [17], který volí jako konzervativní metodu u dětí ortopedické vložky a nošení pevné obuvi. Cvičení klenby pokládá za neúčinné a jako doplňkovou terapii doporučuje protahování lýtky. Naopak Kolář [8] a Kubát [9] k ortopedickým vložkám cvičení klenby doporučují jako doplňkovou terapii a prevenci, kterou si děti neublíží. Stejně jako lékař ortopedické ordinace, kam se po

ukončení našeho výzkumu, diagnóze ploché nohy a doporučení obrátil zákonný zástupce žákyně z experimentu. Lékař diagnostikoval v ordinaci stejný stupeň plochonoží a předepsal žákyni ortopedické vložky, zkontroloval náš cvičební program a doporučil pokračovat ve cvičení podle plánu. Tento fakt považujeme za úspěch našeho výzkumu. Na hranici mezi názorem chodit jen naboso, nebo jen v pevném obutí je Havrda [37], který se zabývá vyšetření nohy, chůze i stoje. Vyrábí ortopedické vložky na míru, ovšem stejně takový důraz dává na hmatové chodníky. Marek [38] připouští u dětí chůzi naboso v krátkých každodenních intervalech. V našem experimentu se potvrdil příznivý vliv pravidelné stimulace klenby nohy. Dáváme důraz na prevenci, o které si myslíme, že patří do budovy základní školy. Zároveň nepodceňujeme důležitost správné dětské obuvi a nestojíme za názory úplně obuv z dětského života vymýtit - i ona má své místo při ochraně dětské nohy.

Většina výzkumů, se kterými jsme se setkali (Topolářová [47], Cousins [21], Riddiford-Harland [42], Wozniacka [48]) se zabývaly vlivem tělesné váhy dětí a výživy na nožní klenbu. Ve výsledcích výzkumů je zjevný vliv nadváhy těla u dětí na zvýšený tlak na plantu a pokles klenby nožní. Naopak podvýživa ukazuje na vadu vysoká noha. V našem experimentu se toto tvrzení nepotvrdilo, žák s nadváhou měl oba plantogramy typu normálně klenutá noha před i po experimentu a žákyně, která trpí vadou vysoká noha, není podvyživená.

Za největší nedostatek experimentu považujeme nepřístrojovou plantografii, která je v literatuře uznávaná jako plnohodnotná objektivní a platná metoda, ale vyhodnocení plantogramů je ovlivněno lidským faktorem a nemusí být zcela přesné. Volili jsme tuto metodu z důvodu její dostupnosti, práce s dětmi mladšího školního věku a proto, že jsme neměli přístup k plantografickým přístrojům. Domníváme se, že pro přesné ověření účinku cvičebního programu na dětskou nožní klenbu je zapotřebí přístrojové plantografie s počítačovým vyhodnocením plantogramů.

**H1: Vady nožní klenby se budou při prvním měření vyskytovat nejméně u 25 % žáků.**

Hypotézu H1 jsme ověřovali v metodě experimentu plantografií u 28 žáků před zahájením cvičebního programu. O míře výskytu vad nožní klenby jsme usuzovali na základě již zpracovaného výzkumu od Daniela Lopéze [35] a dlouhodobého pozorování žáků experimentální skupiny. Odpověď nalezneme v grafu č. 1. Vady nožní klenby se při prvním měření vyskytovaly u 21,5 % žáků. Pokud procenta převedeme na žáky, rozdíl



mezi nejmenším předpokládaným výskytem vad v hypotéze a výsledků experimentu představuje 1 žáka. Hypotézu H1 musíme zamítnout.

**H2: Po stimulaci nožní klenby bude počet žáků s vadou nožní klenby nejméně o 7 % nižší než před stimulací.**

Hypotézou H2 jsme chtěli zjistit, zda má cvičební program vliv na nožní klenbu dětí a u kolika jedinců přinese pozitivní výsledek. Museli jsme porovnat plantogramy získané před samotným zahájením cvičebního programu s plantogramy, které jsme získali po ukončení cvičebního programu. Výzkumem jsme zjistili, že cvičební program neměl vliv na vadu klenby vysoká noha. Procentuální zastoupení žáků s vadou byl před i po stimulaci stejný. Ke změně v počtu žáků s vadou došlo pouze u vady plochá noha (graf č. 1). Během experimentu proběhla u této vady významná změna v typu nožní klenby u 4 žáků. U 3 žáků to byla změna pozitivní a dva z těchto žáků přestali být vedeni jako žáci s vadou nožní klenby, u třetího stále vada přetrvává na levém chodidle. Při 2. měření jsme v jenom případě zaznamenali i negativní změnu v typu klenby (tabulka č. 4). Žák se dostal mezi žáky s vadou nožní klenby a tím jejich procentuální zastoupení ve třídě zvýšil. Proto musíme hypotézu H2 zamítnout. Po stimulaci nožní klenby byl počet žáků s vadou nožní klenby o 3,6 % nižší než před stimulací.

**H3: Nejméně 70 % žáků bude mít po ukončení výzkumu zájem zařadit cviky na nožní klenbu do výuky.**

Pro potvrzení či vyvrácení hypotézy H3 jsme zvolili dotazník, který byl cílený na žáky. Chtěli jsme získat informaci o tom, kolik žáků by chtělo se cvičením nadále pokračovat. Domníváme se, že procentuální zastoupení vypovídá o oblibě cvičebního programu mezi žáky. Pokud tedy chceme nabídnout učitelům cvičební program, který mohou zařadit do výuky, potřebujeme vědět, jaká bude po cvičebním programu poptávka ze strany žáků. Čím více žáků bude chtít dobrovolně cvičit, tím bude cvičení a jeho aplikace ve výuce pro pedagoga snazší. Výsledek hypotézy ukazuje graf č. 14. Na základě toho grafu musíme i hypotézu H3 zamítnout. Se cvičením v rámci výuky by chtělo nadále pokračovat 57,10 %. Zcela odmítavou odpověď napsalo 17,9 % žáků. Zvažujeme, zda po nějakém čase, kdy by žáci již cviky zcela ovládali, nebylo žádoucí nahradit je jinými ze zásobníku cviků, popřípadě cvičení oživit novými pomůckami. Těmito novými podněty u žáků dosáhneme nové motivace. Myslíme, že u některých žáků právě ztráta motivace způsobila pokles kladných odpovědí pro pokračování ve cvičebním programu.

**H4: Nejméně 50 % zákonných zástupců bude mít po ukončení výzkumu zájem zařadit cviky na nožní klenbu do výuky.**

Odpověď na hypotézu H4 najdeme také v grafu č. 14. Hypotézu H4 jsme ověřovali dotazníkem pro zákonné zástupce žáků. I zde musíme znát názor na pokračování cvičebního programu, jestliže ho nabízíme v rámci prevence na půdě základní školy. Spolupráce školy a rodiny je důležitá. Pokud bude na zařazení cvičení nožní klenby do výuky ze strany rodičů poptávka, pedagogům se bude snáz cvičení do výuky prosazovat. Výsledek, který jsme z dotazníků získali, nás mile překvapil. Pro zařazení cviků do výuky po skočení výzkumu bylo 78,6 % zákonných zástupců a jen 3,6 % se vyjádřilo k otázce negativně. Zákonní zástupci měli dokonce vyšší zájem o zařazení cviků do výuky než samotní žáci. Domníváme se, že k takto vysokému počtu kladných odpovědí přispělo zjištění, že zákonní zástupci pokládají cvičení nožní klenby za prospěšné i díky pozitivním ohlasům, které na cvičení slyšeli od svých dětí. Z výše zmíněných faktů hypotézu H4 přijímáme.

## 8 Závěry

Výzkumem jsme zjistili, že vadou nožní klenby při prvním měření ve výzkumném souboru trpělo 21,5 % žáků, hypotéza H1, že se vady nožní klenby budou při prvním měření vyskytovat nejméně u 25 % žáků, se nám nepotvrdila.

Z porovnání plantogramů získaných při 1. a 2. měření jsme po čtyřměsíčním působení cvičebním programem na klenbu nožní prokázali, že se výskyt vad nožní klenby u dětí snížil o 3,6 %. Snížení vad u dětí se týká jen typu plochá noha, u vady vysoká noha se vliv cvičebního programu neprokázal. Získanými výsledky jsme vyvrátili hypotézu H2, kde jsme se domnívali, že po stimulaci nožní klenby bude počet žáků s vadou nožní klenby nejméně o 7 % nižší.

Rozhovorem s třídní pedagožkou a pozorováním jsme došli k názoru, že jsme nabídli cvičební program, který vyhovuje požadavkům výuky.

Z dotazníků víme, že s cvičením klenby nohy v rámci výuky si i po skončení cvičebního programu přeje pokračovat 57,1 % žáků a 78,6 % zákonných zástupců. Na základě těchto výsledků jsme vyvrátili hypotézu H3, kde jsme předpokládali, že nejméně 70 % žáků bude chtít po ukončení výzkumu zařadit cviky do výuky a potvrzujeme hypotézu H4, ve které jsme se domnívali, že nejméně 50 % zákonných zástupců bude mít po ukončení výzkumu zájem zařadit cviky do výuky.

Cíle diplomové práce jsme splnili, stav klenby nožní u dětí na 1. stupni základní školy jsme cvičebním programem zlepšili. Zpracovaným zásobníkem cviků a čtyřměsíčním experimentem, ve kterém jsme ukázali možnost, jak lze program aplikovat, jsme nabídli v rámci prevence zařazení cvičebního programu do výuky.

Omezení diplomové práce je v malém počtu výzkumné skupiny. Dvacet osm žáků je malé množství k tomu, abychom z této studie vyvozovali obecné závěry vztahující se na všechny žáky 1. stupně základních škol v České republice. Další omezení vidíme v nepřístrojové plantografii, která při zjišťování stavu nožní klenby není tak spolehlivá jako plantografie přístrojová. Proto doporučujeme pokračovat v ověřování cvičebního programu na více početné skupině žáků 1. stupně základní školy. A také ověřit vliv cvičebního programu na klenbu nožní pomocí přístrojové plantografie. Jiný experiment by mohl pokračovat v menší intenzitě cvičení po delší dobu působení. Výsledky vlivu

experimentu porovnat s již získanými výsledky, zda i v této podobě by cvičební program měl na nožní klenbu dětí vliv a vyhovoval by výuce na 1. stupni základní školy.

Diplomovou práci mohou využít pedagogičtí pracovníci na 1. stupni základní školy k získání informací o diagnostice, prevenci a nápravě dětské nožní klenby v rámci výuky.

## 9 Použitá literatura

1. *Bolesti nohou*. Praha: Makropulos, 1997, 80 s. Trápí vás-- (Makropulos). ISBN 80-86003-04-3.
2. ČIHÁK, Radomír; GRIM, Miloš; FEJFAR Oldřich (eds.). *Anatomie*. 3., upr. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011, 534 s. ISBN 978-80-247-3817-8.
3. DUNGL, Pavel. *Ortopedie*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2014, xxiv, 1168 s. ISBN 978-80-247-4357-8.
4. GROSS, Jeffrey M; FETTO Joseph; SUPNICK Elaine Rosen. *Vyšetření pohybového aparátu: překlad druhého anglického vydání*. Praha: Triton, 2005, 599 s. ISBN 80-7254-720-8.
5. HOWELL, Daniel. *Naboso: 50 důvodů, proč zout boty*. Praha: Mladá fronta, 2012, 162 s. ISBN 978-80-204-2637-6.
6. HRONZOVÁ, Marie. *Vyrovňovací a kondiční cvičení: učební text a zásobník cviků pro studenty pedagogické fakulty*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2011, 119 s. ISBN 978-80-7290-500-3.
7. KLEMENTA, Josef. Somatometrie nohy: frekvence některých ortopedických vad z hlediska praktického využití v lékařství, školství a ergonomii. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1987, 228 s. Acta Universitatis Palackianae Olomucensis.
8. KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009, xxxi, 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1.
9. KUBÁT, Rudolf. *Ortopedie dětského věku*. Praha: Avicenum, 1982, 317 s.
10. LARSEN, Christian. Zdravá chůze po celý život: poznáváme a odstraňujeme nesprávnou zátěž nohou: trénink místo operace - úspěšná metoda Spiraldynamik : gymnastika nohou u vbočeného palce, ostruhy patní kosti, plochých nohou atd. Olomouc: Poznání, 2005, 154 s. ISBN 80-86606-38-4.
11. LARSEN, Christian; MIESCHER Bea; WICKIHALTER Gabi. *Zdravé nohy pro vaše dítě*. Olomouc: Poznání, 2009, 94 s. ISBN 978-80-86606-82-8.
12. MACHOVÁ, Jitka. *Biologie člověka pro učitele*. Praha: Karolinum, 2002, 269 s. ISBN 978-80-7184-867-7.
13. NOVOTNÁ, Hana. Děti s diagnózou plochá noha ve školní a mimoškolní TV, ZTV a v mateřských školách. Praha: Olympia, 2001, 38 s. ISBN 80-7033-699-4.

14. NOVOTNÁ, Hana; ZAHRADNÍK, Martin; KOHLÍKOVÁ, Eva; MAŠKOVÁ Miroslava. Lze podografií použít jako objektivní vyšetřovací metodu. In: RIEGEROVÁ, Jarmila. Diagnostika pohybového systému: metody vyšetření, primární prevence, prostředky pohybové terapie : sborník IV. mezinárodní konference v oboru funkční antropologie a zdravotní výchovy 24.8.-25.8.2000. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 2000, s. 142-143. ISBN 80-244-0212-2.
15. TOURLES, Stephanie L. Přírodní péče o nohy: bylinková léčba, masáže a cvičení pro zdravá chodidla. Praha: Pragma, 2003, 193 s. ISBN 80-7205-956-4.
16. URBAN, Josef; VAŘEKA, Ivan; SVOJČÍKOVÁ, Jana. Přehled metod hodnocení plantogramu z hlediska diagnostiky plochonoží. In: RIEGEROVÁ, Jarmila. Diagnostika pohybového systému: metody vyšetření, primární prevence, prostředky pohybové terapie : sborník IV. mezinárodní konference v oboru funkční antropologie a zdravotní výchovy 24.8.-25.8.2000. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 2000, s. 191-192. ISBN 80-244-0212-2.

#### **Internetové zdroje**

17. ADAMEC, Ondřej. Plochá noha v dětském věku - diagnostika a terapie. *Pediatric pro Praxi* [online]. 2005, roč. 6, č. 4, s. 194-196. [cit. 19-5-2015]. Dostupné z WWW: <<http://pediatricpropraxi.cz/artkey/ped-200504-0006.php>>
18. *Bosá noha* [online]. [cit. 2015-9-10]. Dostupné z WWW: <<http://www.bosa-noha.cz/detska-obuv>>
19. *Bosaturistika* [online]. 2013 [cit. 2015-12-4]. Bosé chodníky, stezky, hřiště. Dostupné z WWW: <<http://www.bosaturistika.cz/projekty-a-spoluprace/bose-chodniky/>>
20. *Centrum zdravé nohy* [online]. 2005-2013 [cit. 2015-6-1]. Dostupné z WWW: <[http://www.zdravenohy.cz/index.php?zobraz=zdr\\_nohy\\_planto](http://www.zdravenohy.cz/index.php?zobraz=zdr_nohy_planto)>
21. COUSINS, D., Stephen; MORRISON, C., Stewart; DRECHSLER, I., Wendy. Foot loading patterns in normal weight, overweight and obese children aged 7 to 11 years. *Journal of Foot and Ankle Research*. [online]. 2013 [cit. 2016-1-24]; 6(36). Dostupné z WWW. <<http://jfootankleres.biomedcentral.com/articles/10.1186/1757-1146-6-36>>
22. *Česká obuvnická a kožedělná asociace* [online]. 2006 [cit. 2015-5-6]. Základní požadavky na zdravotně nezávadnou obuv. Dostupné z WWW:

- <<http://www.coka.cz/zdrave-obouvani/93-zakladni-pozadavky-na-zdravotne-nezavadnou-obuv>>
23. *Desing Pro Děti* [online]. [cit. 2015-6-24]. Dostupné z WWW:  
<<http://www.designprodeti.cz/pro-skoly-skolky/>>
24. eFitness [online]. 2006-2016 [cit. 2015-6-21]. Dostupné z WWW:  
<[http://www.efitness.cz/the-grid-penovy-valec/?gclid=CjwKEAjwhdOwBRDFsYTfhvzX1hYSJAaFCUcLTEAs1EuNvWqPULagCMWsJSh-2e9ghSKnYDjg8FXgTBoCw6vw\\_wcB](http://www.efitness.cz/the-grid-penovy-valec/?gclid=CjwKEAjwhdOwBRDFsYTfhvzX1hYSJAaFCUcLTEAs1EuNvWqPULagCMWsJSh-2e9ghSKnYDjg8FXgTBoCw6vw_wcB)>
25. *Eltern* [online]. 2015 [cit. 2015-5-3]. Hilfe fur Plattfuss-Indianer. Dostupné z WWW:  
<<http://www.eltern.de/kleinkind/gesundheit/plattfuesse.html>>
26. ESPINOZA-NAVARRO, Omar; OLIVARES URQUIETA, Mraia; PALACIOS NAVARRETE, Paulina; et al. Prevalence of Foot Anomalies in Schoolchildren between 6 and 12 Years Old of Elementary Education from Arica-Chile. *International Journal of morfology*. [online]. 2013 [cit. 2015-12-6]; 31(1):162-168. Dostupné z WWW: <[http://apps.webofknowledge.com/full\\_record.do?product=UA&search\\_mode=GeneralSearch&qid=2&SID=Y2njIO94U4DXn69QGAJ&page=2&doc=11](http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&qid=2&SID=Y2njIO94U4DXn69QGAJ&page=2&doc=11)>
27. *Eureko* [online]. 2015 [cit. 2015-6-19]. Dostupné z WWW:  
<<http://www.eureko.cz/masazni-prostredky/masazni-micky/masazni-micek--valecek>>
28. *Eureko* [online]. 2015 [cit. 2015-6-19]. Dostupné z WWW:  
<<http://www.eureko.cz/masazni-prostredky/mickovani/softball-micek-40-mm--10-g>>
29. *Eureko* [online]. 2015 [cit. 2015-6-20]. Dostupné z WWW:  
<<http://www.eureko.cz/masazni-prostredky/masazni-micky/masazni-micek--jezek-60-mm--modry-transparentni>>
30. *Eureko* [online]. 2015 [cit. 2015-6-20]. Dostupné z WWW:  
<<http://www.eureko.cz/fitness/cvicebni-pomucky/overball-mambo--26-cm--modry>>
31. *Footdisc* [online]. 2016 [cit. 2016-1-10]. Dostupné z WWW:  
<<http://www.footdisc.cz/cs/diagnostika-chodidla/footquest-scanner>>
32. HADRABA, Ivan. Cvičení při plochých nohách. [online]. 2002. [cit.6.9.2015]. Dostupné z WWW: <[http://www.rehabilitace.biz/data/XFEx\\_plochenohy.pdf](http://www.rehabilitace.biz/data/XFEx_plochenohy.pdf)>

33. KELLEROVÁ, Kateřina. *Klenba nožní v dětském věku*. [online]. Praha: 2011. 94 s. Diplomová práce (Mgr.) Karlova univerzita, Fakulta tělesné výchovy a sportu. Vedoucí diplomové práce PhDr. Tereza Nováková, Ph.D. [cit. 2015-11-9]. Dostupné z WWW: <<https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/80514/>>
34. KUNCOVÁ, Eliška. *Vliv cvičení na posturografu na klenbu nožní*. [online]. Plzeň: 2013. 122 s. Bakalářská práce (Bc.). Západočeská univerzita, Fakulta zdravotnických studií. Vedoucí bakalářské práce Mgr. Monika Valešová. [cit. 2015-11-9]. Dostupné z WWW: <<http://theses.cz/id/qrvyw3/>>
35. LÓPEZ, Daniel; CONSTENLA, R., Ana; CANOSA, S., L., Jesús; et al. The impact of foot arch height on quality of life in 6- 12 year olds. *Colomb Med (Cali)*. [online]. 2014 [cit. 2015-12-7]; 45(4):168-172. Dostupné z WWW: <[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4350382/#\\_\\_ffn\\_sectitle](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4350382/#__ffn_sectitle)>
36. *Maserskéstoly.cz* [online]. 2013-2016 [cit. 2015-6-21]. Dostupné z WWW: <[http://www.maserskestoly.cz/products/rehabilitacni-pomucka-sissel-funmassager-zabavna-masazni-trojnozka/?gclid=CjwKEAjwhdOwBRDFsYTfhvzX1hYSJAafCUcLvVYFk42wo9XNummyJy0Cau2zbu\\_pvN1HlnCXHvkLvxoC3XHw\\_wcB](http://www.maserskestoly.cz/products/rehabilitacni-pomucka-sissel-funmassager-zabavna-masazni-trojnozka/?gclid=CjwKEAjwhdOwBRDFsYTfhvzX1hYSJAafCUcLvVYFk42wo9XNummyJy0Cau2zbu_pvN1HlnCXHvkLvxoC3XHw_wcB)>
37. *Medsport* [online]. 2010 [cit. 2015-11-23]. Dostupné z WWW: <<http://www.medsport.cz/>>
38. *Naprapathy* [online]. 2008 [cit. 2015-11-14]. Podologie. Dostupné z WWW: <<http://www.naprapathy.cz/?lg=cz&str=8&n=podologie>>
39. *Netdoktor.at* [online]. 2006 [cit. 2015-10-5]. Kindlicher Plattfuss. Dostupné z WWW: <<http://www.netdoktor.at/familie/kinder-jugendliche/kindlicher-plattfuss-6825040>>
40. *Nohynaboso* [online]. 2014 [cit. 2015-4-10]. Bosá chůze a děti. Dostupné z WWW: <<http://www.nohynaboso.cz/bosa-chuze-a-deti/>>
41. *Rehabilitace* [online]. 2012 [cit. 2015-6-21]. Dostupné z WWW: <<http://www.rehabilitace-sport.cz/masazni-podlozky-pomucky/1461-senso-kopule-br-cocka-s-masaznimi-vystupky.html>>



42. RIDIFORT-HARLAND, D. L.; STEELE, J. R.; BAUR, L. A. Are the feet of obese children fat or flat? Revisiting the debate. *International Journal of Obesity*. [online]. 2010 [cit. 2016-1-23]; 35:115-120. Dostupné z WWW: <<http://www.nature.com/ijo/journal/v35/n1/full/ijo2010119a.html#aff1>>
43. *Rootyrug* [online]. 2012-2015 [cit. 2015-12-16]. Dostupné z WWW: <<http://rootyrug.cz/rozhovor-s-fyzioterapeutkou-phdr-ludmilou-bruhovou/>>
44. ŘEHŮŘKOVÁ, Markéta. *Vliv senzomotorické stimulace na plochonoží u dětí předškolního věku*. [online]. Praha: 2011. 105 s. Diplomová práce (Mgr.). Karlova univerzita, Fakulta tělesné výchovy a sportu. Vedoucí diplomové práce PhDr. Tereza Nováková, Ph.D. [cit. 2015-11-9]. Dostupné z WWW: <<https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/119069/>>
45. TASHIRO, Yuto; FUKUMOTO Takahiko; URITANI Daisuke; et al. Children with flat feet have weaker toe grip strength than those having a normal arch. *Journal of Physical Therapy Science*. [online]. 2015 [cit. 2015-12-6]; 27(11):3533-3536. Dostupné z WWW: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4681939/>>
46. *Theguardian* [online]. 2010 [cit. 2015-5-3]. Why barefoot is best for children. Dostupné z WWW: <<http://www.theguardian.com/lifeandstyle/2010/aug/09/barefoot-best-for-children>>
47. TOPOLÁŘOVÁ, Jana. *Vliv nadměrné hmotnosti na plosku nohy u dětí mladšího školního věku*. [online]. Brno: 2008. 102 s. Diplomová práce (Mgr.). Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, Katedra tělesné výchovy. Vedoucí diplomové práce Mgr. Hana Šeráková, Ph.D. [cit. 2015-11-9]. Dostupné z WWW: <[http://is.muni.cz/th/104900/pedf\\_m/](http://is.muni.cz/th/104900/pedf_m/)>
48. WOŽNIAČKA, R.; BAC, A.; MATUSIK, S.; et al. Body weight and the medial longitudinal foot arch: height-arched foot, a hidden problem?. *European Journal of Pediatrics*. [online]. 2013 [cit. 2016-1-23]; 172(5):683-691. Dostupné z WWW: <<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00431-013-1943-5>>
49. *Zdravé nohy* [online]. 2015 [cit. 2015-12-5]. Ploché nohy. Dostupné z WWW: <<http://zdrave-nohy.cz/ploche-nohy/>>

## **10 Seznamy**

### **Seznam obrázků**

Obrázek 1: Plantoskopická deska

Obrázek 2: Použití pantoskopické desky

Obrázek 3: Footquest – scanner

Obrázek 4: Metoda indexu

Obrázek 5: Metoda Chippaux - Šmiřák

Obrázek 6: Vizuální škála

Obrázek 7: Pěnový míček

Obrázek 8: Masážní míček – ježek

Obrázek 9: Overball

Obrázek 10: Polokoule s gumovými výstupky

Obrázek 11: Váleček

Obrázek 12: Váleček pěnový

Obrázek 13: Masážní pomůcka SISSEL

Obrázek 14: Pocitový chodníček přírodní

Obrázek 15: Pocitový chodníček umělý

## **Seznam fotografií**

(zdroj vlastní)

Foto 1: Váleček kuchyňský

Foto 2: Cestování míčkem

Foto 3: Válení kuličky

Foto 4: Kresba nohou

Foto 5: Odděl prsty

Foto 6: Shrnování šátku

Foto 7: Putování fazolemi

Foto 8: Houpání miminka

## **Seznam grafů**

Graf č. 1 – Žáci s vadou nožní klenby

Graf č. 2 – Výskyt typů klenby nožní na plantogramu

Graf č. 3 – Výskyt stupňů plochonoží na plantogramu

Graf č. 4 – Výskyt stupňů vysoké nohy na plantogramu

Graf č. 5 – Výskyt stupňů normálně klenuté nohy na plantogramu

Graf č. 6 – Pokládáte cvičení nožní klenby ve škole za prospěšné?

Graf č. 7 – Pozorovali jste u dětí nějaké ohlasy na cvičení?

Graf č. 8 - Pokud ano, jaké?

Graf č. 9 – Který cvik ti připadá nejjednodušší?

Graf č. 10 – Který cvik ti připadá nejsložitější?

Graf č. 11 – Napiš tvůj neoblíbenější cvik

Graf č. 12 – Napiš tvůj nejméně oblíbený cvik

Graf č. 13 – Je pro tebe otiskování nohou zábavné?

Graf č. 14 – Chtěli byste, aby bylo cvičení součástí výuky na 1. Stupni základní školy /  
Chtěl (a) bys se cvičením ve škole pokračovat?

Graf č. 15 – Cvičili jste s dítětem během výzkumu doma? / Cvičil (a) jsi doma?

## **Seznam tabulek**

Tabulka č. 1 Hodnocení vysoké nohy

Tabulka č. 2 Hodnocení ploché nohy

Tabulka č. 3 Hodnocení normálně klenuté nohy

Tabulka č. 4 Evidence nožní klenby žáků